DER SCHÄDEL

DES

INUUS SPECIOSUS JAPANENSIS

SEIN VARIATIONSKREIS UND ZAHNBAU.

Anthropologisch-zoologische Untersuchung.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

der

hohen philosophischen Fakultät, II. Sektion

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Paul Schweyer

Kgl. Hofstiftsvikar in München.

MÜNCHEN 1909.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

DER SCHÄDEL

DES

INUUS SPECIOSUS JAPANENSIS

SEIN VARIATIONSKREIS UND ZAHNBAU.

Anthropologisch-zoologische Untersuchung.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

der

hohen philosophischen Fakultät, II. Sektion

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Paul Schweyer

Kgl. Hofstiftsvikar in München.

MÜNCHEN 1909.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

IHRER KÖNIGLICHEN HOHEIT

DER

PRINZESSIN THERESE VON BAYERN

EHRERBIETIGST GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547407_0012

Curriculum Vitae.

Ich bin am 20. April 1877 in München geboren. Nachdem ich im Jahre 1896 das Humanistische Gymnasium in Freising absolviert hatte, erhielt ich meine philosophische und theologische Ausbildung an der Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität in München. Ich habe dort vier Jahre als Hauptfach katholische Theologie studiert, aber auch schon damals mehrere allgemein bildende, namentlich naturwissenschaftliche Vorlesungen besucht. Im Jahre 1901 zum Priester geweiht und einige Monate in Obertaufkirchen bei Schwindegg, zwei Jahre dann in Mittenwald als Seelsorger tätig, wurde ich mit Allerhöchstem Signate vom 31. Oktober 1903 durch Seine Königliche Hoheit den Prinzen Luitpold von Bayern allergnädigst als Vikar an das Hofstift St. Kajetan in München berufen.

Während der nun folgenden vier Jahre habe ich mich in eingehender Weise mit Naturwissenschaft beschäftigen können. Von den einschlägigen Vorlesungen, die ich zu diesem Zweke hörte, mögen folgende herausgehoben werden:

Dr. Ranke: Anthropologie,
Anthropologisches Praktikum,
Allgemeine Naturgeschichte,
Medizinische Physik,
Prähistorisches Seminar.

Dr. Hertwig: Zoologie,
Vergleichende Anatomie,
Zoologisches Praktikum.

Dr. Rothpletz: Geologie (Dynamische, tektonische Geologie, Geologie der Alpen),
Paläontologie,
Geologisch-paläontologisches Praktikum.

Dr. Rückert: Deskriptive Anatomie.

Dr. Mollier: Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere und des Menschen.

Dr. Birkner: Anthropologisches aus den deutschen Schutzgebieten.

Dr. Stromer: Paläontologie der Wirbeltiere.

Dr. Lommel: Experimentalphysik.

Dr. Lommel und Dr. Graetz: Physikalisches Praktikum.

Dr. Lipps: Psychologie.

Indem ich nun vorliegende Arbeit der Öffentlichkeit übergebe, fühle ich mich gedrungen, allen meinen hochverehrten Lehrern an der Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität in München für ihre Bemühungen, mich wissenschaftlich zu fördern, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Besonderen Dank schulde ich Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. J. Ranke, der mir ein so schönes Material zur Untersuchung anvertraut, mich während der Bearbeitung desselben durch seinen Rat unterstützt und damit zur Doktorwürde geführt hat. Desgleichen gebührt mein Dank Herrn Privatdozenten Dr. F. Birkner, der mir jederzeit in entgegenkommendster Weise mit seiner Erfahrung zur Seite stand. Zu Dank verpflichtet bin ich sodann besonders noch Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. Hertwig sowie Herrn Professor Dr. Rothpletz, die durch freundliche Belehrung zu wissenschaftlichem Arbeiten auf zoologischem bezw. geologisch-paläontologischem Gebiete mich angeregt haben. Endlich noch meinem lieben Bruder, der die beigegebenen Zeichnungen lithographisch für den Druck reproduziert hat, sowie den Meinen, die durch wiederholtes Nachprüfen der rechnerischen Resultate dieser Arbeit mir manche Stunde geopfert haben, auch an dieser Stelle meinen Herzensdank.

Paul Schweyer.

Einleitung, Material und Methode.

Auf seiner Forschungsreise durch Japan (1900—1901) hat Herr Professor Dr. med. et phil. K. A. Haberer eine beträchtliche Anzahl Schädel von Inuus speciosus japanensis gesammelt und dem anthropologischen Institute, teilweise auch der zoologischen Staatssammlung hier geschenkweise übermittelt. Ausserdem ist Inuus speciosus japanensis, soviel mir bekannt, in deutschen Museen nur noch in Berlin und Strassburg in kleineren Serien vorhanden.

Abgesehen von dem geringeren Interesse, das den Schädeln niedriger stehender Affen für den Vergleich mit dem Menschenschädel im Sinne der Descendens noch vielfach entgegengebracht wird, macht wohl besonders der Mangel an hinreichendem Untersuchungsmaterial es erklärlich, dass bisher eine genauere Beschreibung des Schädels von Inuus speciosus in der anthropologisch-zoologischen Literatur fehlte. Durch die erwähnte neue „Kollektion Haberer" war nun aber nicht nur eine genügend breite Basis für eine wissenschaftliche Untersuchung gewonnen, um daraus für den Schädel von Inuus speciosus sehr allgemein gültige Resultate erhoffen zu können, sondern vor allem ein Material vorgelegt von so ausserordentlich günstiger Zusammensetzung, wie dies wohl selten der Fall sein dürfte. Nachdem nämlich auch die Institute in Berlin und Strassburg ihre Schädelsammlungen von Inuus speciosus zur Verfügung gestellt hatten, lag Inuus speciosus vom Säuglingsalter bis in seine senilen Erscheinungsformen in geschlossener Reihe und in allen Entwicklungsstadien genügend stark vertreten zur Untersuchung vor.

Durch diese wertvolle Konstellation des Schädelmaterials von Inuus speciosus war zugleich das primäre Ziel für die Bearbeitung desselben gegeben. Es sollte der Entwicklungsgang des fraglichen Affenschädels vom Säuglingszustand an verfolgt, namentlich auch die Variationstendenz der wichtigeren Bildungen desselben bestimmt werden. Da es weiterhin möglich war, die Geschlechtsbestimmung bis auf wenige sehr jugendliche Schädel unzweifelhaft sicher durchzuführen, konnte auch der Frage nach etwaigen Geschlechtscharakteren im Schädelbau näher getreten werden. Die Lösung dieser letzteren Aufgabe verwies von selbst das Gebiss in den Kreis der vergleichenden Untersuchung.

Die Beantwortung dieser Fragen konnte zunächst auf dem Niveau einer rein zoologischen Untersuchung in Angriff genommen werden. Im weiteren Verlaufe der Arbeit nun aber ergaben sich gegenüber mehreren bisher für den Menschen- und Affenschädel, wie es schien, nicht allgemein in analoger Weise angewandten Mess- und Vergleichsmethoden Bedenken. Deren Prüfung sowie verschiedene auffallend anthropoide Bildungen einzelner Schädelpartien machten es notwendig, Vergleiche mit den anthropoiden Affen und dem Menschenschädel wenigstens vorübergehend, einzuschalten. War doch schon durch die Arbeit von Ranke: „Über einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel", dann in der Dissertationsschrift von Huber über den Hylobates concolor auf menschenähnliche Bildungen auch an den Schädeln der niederen Affen hingewiesen und gezeigt worden, dass gewisse Schädelbezirke bei den niederen Affen relativ menschenähnlicher genannt werden müssen als bei den gewöhnlich als „anthropoid" bezeichneten Affen.

Das **Material** nun, das mir für die nachfolgenden Untersuchungen vorlag, bestand im ganzen aus 128 Schädeln von Inuus speciosus japanensis, von denen 82 der anthropologisch-prähistorischen Sammlung des Staates gehören, während 20 der zoologischen Staatssammlung hier entnommen werden durften. Weitere 16 Schädel wurden mir aus dem Kgl. zoologischen Museum in Berlin, 10 Schädel aus den Sammlungen in Strassburg in entgegenkommendster Weise hiehergesandt und für die ganze Dauer der Untersuchung überlassen, wofür ich den genannten Instituten an dieser Stelle den geziemendsten Dank aussprechen möchte.

Nach dem **Fundplatze** geordnet, verteilen sich die Schädel wie folgt:

Jokohama	118 Schädel
Nikko	8 „
Tokio (Jedo)	2 „
	128 Schädel.

Da die erwähnten drei Sammelplätze in Japan relativ nahe beisammen liegen, war das gesamte Material von denselben klimatischen Faktoren beeinflusst, denselben Lebensbedingungen unterworfen. Die Schädel sind nämlich alle ausnahmslos sozusagen „in freier Wildbahn" zur Entwicklung gelangt. Kein künstlich deformierender Züchtungsversuch hat auf sie eingewirkt. Einige Schädel, welche sich von früher her schon in der anthropologisch-prähistorischen Sammlung des Staates vorfanden und durch Anomalien namentlich in der Bezahnung verdächtig erschienen, in Menagerien sich entwickelt zu haben, sowie 2 Schädel mit syphilitischen Symptomen wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Sie sind in die obige Materialzusammenstellung nicht mit aufgenommen.

Nach **Alter** und **Geschlecht** verteilen sich die untersuchten Schädel wie folgt:

I. Säuglinge: Schädel mit Milchgebiss, der Zahnwechsel hat noch nicht begonnen.

Unbekannten Geschlechtes:	9 Schädel	(1 Schädel ist zerbrochen und deshalb nicht für alle Untersuchungen verwendbar).
Männlichen „	4 „	(schon am Sammelorte als sicher männlichen Geschlechtes gekennzeichnet).

13 Säuglingsschädel.

II. Kinder: Der Zahnwechsel hat begonnen. Der zuletzt erscheinende dritte Molar ist aber noch nicht vollständig entwickelt, d. h. er ist noch nicht so stark aus der Alveole emporgehoben, dass er gleich hoch im Zahnbogen stünde mit den übrigen Molaren.

Unbekannten Geschlechtes	10 Schädel
Männlichen „	11 „
Weiblichen „	17 „

38 Kinderschädel.

III. Erwachsene Schädel: Der dritte Molar ist vollständig entwickelt.

Männlichen Geschlechtes	27 Schädel	(1 Schädel ist etwas gebrochen).
Weiblichen „	50 „	

77 Erwachsene Schädel.

Unter den erwachsenen Schädeln glaubte ich senilen Formen mit verstrichenen, obliterierten Nähten nicht durchgehends eine Sonderstellung anweisen zu sollen, da sich durch sie im allgemeinen kein störender Einfluss von Bedeutung für die charakteristischen Werte der „Erwachsenen Schädel" ergab. Für die Beantwortung einzelner Fragen jedoch hat sich eine Trennung als fruchtbar erwiesen.

In der **Literatur,** die mir zugänglich war, fand ich Inuus speciosus japanensis wenig erwähnt. Abgesehen von Auslassungen über die verschieden übliche Benennung dieses Affen im Journal of the Asiatic Society of Bengal (Part II. Extra Number, August 1875)[1]) und der als irrtümlich erwiesenen Beschreibung derselben durch F. Cuvier[2]) gibt nur Siebold[3]) einige allgemeine Aufschlüsse über Inuus speciosus. Ich entnehme seinen Ausführungen die nachstehenden Sätze, deren Richtigkeit ich dahingestellt lassen muss:

„Das Genus Inuus wird gewöhnlich in fünf Arten eingeteilt:
Inuus ecaudatus, maurus, nemestrinus, rhesus und speciosus (japanensis).

Nach den Versicherungen der Japaner lebt Inuus speciosus ausschliesslich auf den japanischen Inseln und zwar besonders auf den mehr südlichen als der einzige Vierhänder dieses Insellandes. Im allgemeinen eine seltene Erscheinung, findet er sich zahlreicher noch auf den Inseln Sikok, Nippon in

[1]) Catalogue of Mammals and Birds of Burma. By the late E. Blyth Hertford: printed by Stephen Austin and Sons. 1875.

[2]) Troisième volume de l'histoire naturelle des mammifères.

[3]) Ph. Fr. de Siebold: „Fauna Japonica, Mammalia."

der Provinz d'Aki und zerstreut in den Gebirgen von Figo auf der Insel Kiusiu. Mit dem 35° nördlicher Breite scheint geographisch seine Verbreitung begrenzt zu sein. Wo er sich findet, ist er gesellschaftlich zusammen mit mehreren Individuen seiner Art und unternimmt seine Beutezüge in grösseren Haufen vereinigt. Er nährt sich von Eicheln, Kastanien, Dattelfeigen (diospyros kaki), Orangen und anderen Früchten. Wird er jugendlich genug eingefangen, so gewöhnt er sich vollständig an und zeigt sich sehr gelehrig. Er ist in Japan bekannt unter den Namen Sarusar, die Chinesen heissen ihn Mikô. Das Charakteristische seiner äusseren Erscheinung liegt in der hochroten Färbung des Gesichtsteiles, welche zur Zeit der Brunft am intensivsten auftritt (Magot à face rouge). Die mehr nackten Partien des Gesässes und der Genitalien sind beim Männchen ebenfalls mehr oder weniger rot gefärbt. Bei erwachsenen und alten Individuen ist die Behaarung lang, weich, seidenartig und durchgehends dicht. Der kurze Schwanz ist gleichmässig mit langen Haaren bedeckt, vergleichbar einer nach abwärts gewandten Quaste. Die grossen durchsichtigen Ohren tragen an der Innenfläche dichte Behaarung, welche über die Ränder hinausragt. Die Seitenpartien des Kopfes, die Schnauze, die Brust, die Innenfläche der Extremitäten, der Bauch sind trübgrau behaart. Die spärlich gefärbten seidenartigen Haare, welche kranzförmig das Gesicht umziehen, sind schwarz oder dunkelbraun, während die rückwärts liegenden Partien und die Aussenflächen der Extremitäten eine Behaarung zeigen, in der sich Oker und Braun vermischen. Bezüglich des erreichbaren Alters von Inuus speciosus ist vielleicht die Bemerkung Siebolds erwähnenswert, er habe ein Individuum aus Japan mit nach Hause gebracht, welches sicher älter als 20 Jahre wurde."

Über die verschiedenen **Methoden**, die ich zur Beantwortung der einzelnen Fragen anwandte, die sich im Verlaufe der Untersuchung ergaben, sowie über die Art und Weise, wie ich die Masse von den Objekten abgenommen habe, ist immer an Ort und Stelle eine genaue Orientierung beigegeben. Das Fehlen gerade solcher Angaben in früheren, mir vorliegenden Arbeiten über Affenschädel liess es mir des öfteren nicht ratsam erscheinen, meine Zahlen mit den dort angeführten zu vergleichen, da ich nicht sicher wusste, ob sie in vollständig analoger Weise gewonnen waren. Die Schlussfolgerungen, die sich aus solchen Vergleichen ergeben, können nur Verwirrung anrichten und so zu bewerten schienen mir nicht wenige, die ich in der Literatur vorfand.

Als allgemein leitend bei allen nachfolgenden Untersuchungen möchte ich hier ferner mein Bestreben nennen dürfen, möglichst genau zu messen. Alle Massbestimmungen habe ich mit grösster Sorgfalt vorgenommen und wiederholt nachgeprüft. Ich habe gefunden, dass trotz aller Vorsicht eine solche Nachprüfung nötig ist. Nachdem durch den Vergleich analog gewonnener Masswerte miteinander die Aufmerksamkeit auf gewisse Bildungen speziell hingelenkt worden war, habe ich natürlich auch den optischen Vergleich zu Hilfe gezogen. Die Schädel wurden nach verschiedenen Gesichtspunkten gruppiert, z. B. nach den Relationswerten der Breite und Höhe zur Länge der Schädelkapsel, nach der Kapazität, der Kalottenkulmination, der Gesichts-

prognathie, nach Ähnlichkeit in den Bildungen an der Schädelbasis, nach Geschlechtscharakteren u. s. w., um so vielleicht Typen zu finden. Ich habe viel in dieser Weise herumexperimentiert und dabei die Erfahrung gemacht, dass der rein optische Vergleich eine Arbeitsmethode darstellt, der ich wenigstens in Bezug auf die objektive Wahrheit der durch sie gefundenen Resultate fortan das grösste Misstrauen entgegenbringen werde. Man sieht allmählich, was man zu sehen erwartet, endlich greift man zum Zirkel — und des Verwunderns ob der Täuschung ist kein Ende.

Da nahm ich denn meine Zuflucht zum Instrument des objektiven Sehens, zur photographischen Kamera, das Subjektive zu eliminieren. Um Verzeichnungen auf ein Minimum gleichheitlich zu reduzieren, wurde immer dasselbe langbrennweitige Objektiv benutzt, damit unter gleichem Lichteinfall nur ganz kleine Negative angefertigt und vergrössert. Die Bilder korrespondierender Bezirke am Schädel wurden sodann gruppiert nach gewissen Gesichtspunkten: nach Alter, Geschlecht, Variation u. s. w. und auf eine gleichheitlich gelegte Basalebene orientiert. Fertigt man sich endlich von den Photographien Pausen der Hauptkonturen auf durchsichtigem Gelatinepapier, so tritt die Verschiedenheit bezw. Ähnlichkeit der Bildungen noch deutlicher hervor.

Als einer zwar sehr zeitraubenden, mühevollen, aber dennoch höchst empfehlenswerten, weil erfolgversprechenden Vorarbeit für meine Untersuchungen am Schädel muss ich hier noch Erwähnung tun der Sagittal-, Horizontal- und Frontalkurven, welche ich nach der von Geh. Hofrat Erwin von Baelz empfohlenen Bleidrahtmethode von sämtlichen Schädeln meines Materials angefertigt und ausnahmslos solange nachgeprüft habe, bis sie den auf Bruchteile von Millimetern genauen Abdruck der Aussenform des betreffenden Schnittes durch den Schädel darstellten. Diese Umrisse ermöglichen eine Reihe von Vergleichen, welche am Objekte selbst nicht oder nur unsicher ausgeführt werden können. Durch Pausen auf durchsichtigem Untergrund wird auch hier die Vergleichsfähigkeit erheblich erleichtert und erfolgreicher. Anfangs erschien mir diese Methode, Schnittbilder anzufertigen, entmutigend. Nach einiger Übung aber gelang es, Drahtkurven vom Objekte abgleiten zu lassen, die kaum einer Korrektur noch bedurften, so dass ich den Lissauerschen Apparat, der mir nicht annähernd genaue Resultate lieferte, endgültig beiseite liess.

I. Abschnitt.

Der Gehirnschädel.

A. Der Gehirnschädel im allgemeinen.

1. Allgemeine Formbeschreibung.

a) In sagittaler Richtung.

In Fig. 1 Tafel I sind die Sagittalkurven der Schädel eines männlichen Säuglings, eines männlichen Kindes und eines ausgewachsenen Männchens so ineinander gezeichnet, dass ausser der für die drei erwähnten Altersstadien charakteristischen Form der Sagittalkurve zugleich die durch das Wachstum des Schädels bedingte Ortsveränderung der einzelnen Punkte der Kurve vom Säuglingsalter an bis zur typischen Kurvenform bei den ausgewachsenen Schädeln zur übersichtlichen bildlichen Darstellung gelangt. In der Art und Weise, wie die drei Kurven zueinander orientiert sind, kommt bereits ein grosser Teil der Resultate dieser Arbeit zum Ausdruck.

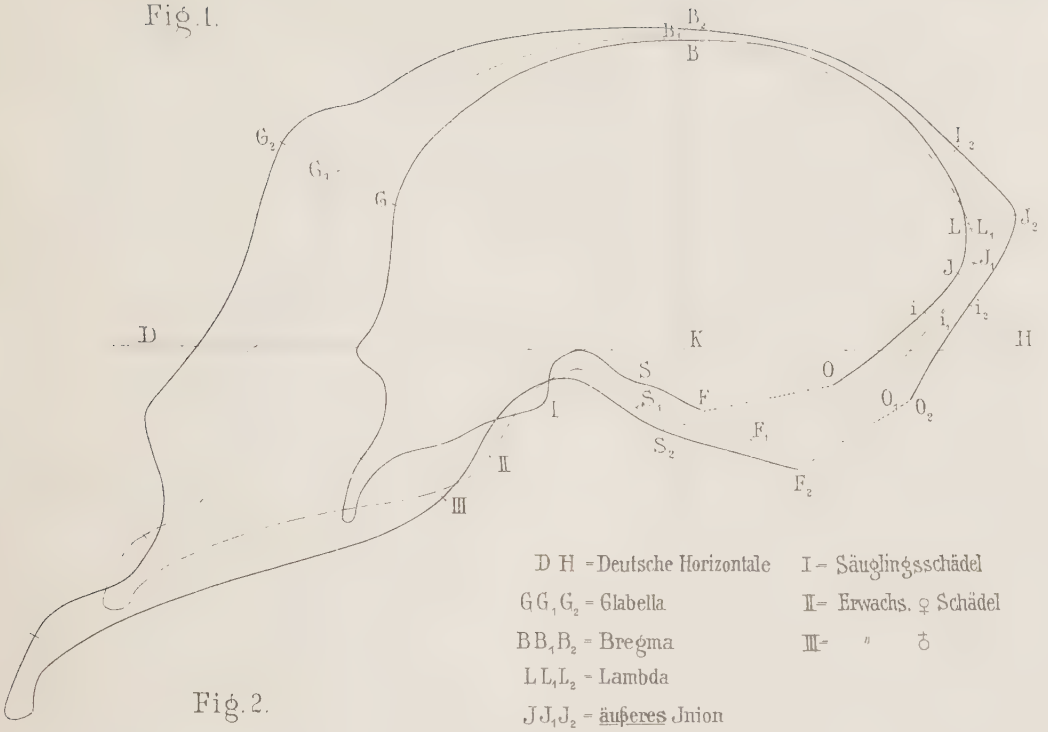
Zunächst musste unter den Säuglingsschädeln ein geeigneter Vertreter der Schädelform des Säuglingsalters ausgesucht werden. Ich wählte also einen Schädel, der in allen seinen Bildungen, wenigstens soweit sie für die Sagittalkurve in Betracht kamen, den für die Säuglingsgruppe berechneten Mittelzahlen am meisten nahekommende Grössenwerte aufwies. Dieselben Gesichtspunkte waren bestimmend bei der Auswahl der Sagittalkurve des Kinderschädels und der erwachsenen Form.

Als horizontale Orientierungslinie ist die „deutsche Horizontale“ eingezeichnet. Ich war mir dabei der Mängel, die auch dieser Basallinie, namentlich beim Vergleich des Menschen- mit dem Affenschädel anhaften, a priori bewusst. Sie erwiesen sich aber immer noch geringer als die aller anderen mir für die Schädeluntersuchung bekannt gewordenen Orientierungsebenen.

Als frontale Orientierungslinie für die ineinander zu zeichnenden Sagittalkurven der drei typischen Vertreter der einzelnen Altersklassen ist die durch das Bregma gewählt. Der Bregmapunkt erfährt nämlich bei Inuus während der ganzen Schädelentwicklung keine nachweisbare Ortsveränderung nach rückwärts oder vorwärts. (cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve, Wachstum des Stirnbeins in sagittaler Richtung.)

Aus dem Kurvenbild wird sofort ersichtlich, dass, abgesehen vom Stirnbein, näherhin wiederum von der Pars glabellaris desselben, und von der

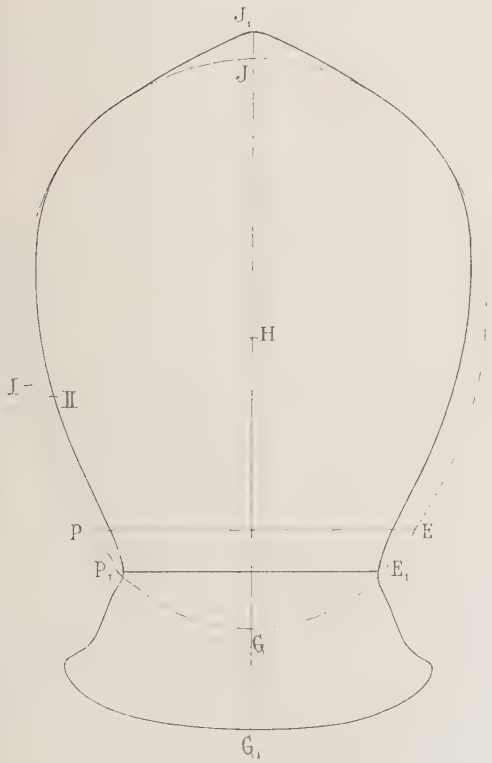
Fig. 1.



D H = Deutsche Horizontale
G G1 G2 = Glabella
B B1 B2 = Bregma
L L1 L2 = Lambda
J J1 J2 = äußeres Jnion
i i1 i2 = inneres Jnion
F F1 F2 = Vorderrand des Foramen magnum
O O1 O2 = Hinterrand " " "
S S1 S2 = Sphenobasilarfuge.

I = Säuglingsschädel
II = Erwachs. ♀ Schädel
III = " ♂

Fig. 2.



G J, G1 J1 = Glabella-Jnion-Linie. P E, P1 E1 = Postorbitale Enge.

H = Lage des Bregma.

I = Säuglingsschädel
II = Erwachs. ♂ Schädel

Fig. 3.

Kurve A B = Frontalschnitt durch das Bregma eines Säuglingsschädels.

Kurve A1 B1 = Frontalschnitt durch " " " erwachsenen Schädels.

Unterschuppe des Occipitale die Wachstumsveränderung des Gehirnschädels vom Säuglingsalter bis zum Zustand bei den erwachsenen Männchen, soweit sie in Sagittalschnitten zum Ausdruck kommen kann, fast ausschliesslich nur in einer Formveränderung der Kurve, genauer in einer Streckung derselben besteht.

Diese Streckung resultiert hauptsächlich aus der Vergrösserung der Basilarlänge. (cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve.) Die Basilarlänge wird durch die deutsche Horizontale in zwei Stücke zerlegt. Die weitere Untersuchung ergab nun, dass jener Teil der Basilarlänge, welcher unter der deutschen Horizontalen liegt, vom Säuglingsalter an eine bedeutendere Grössenzunahme erfährt, als der über derselben liegende, so dass also der Vorderrand des Foramen magnum mehr nach rückwärts verlagert als der Glabellarpunkt nach vorwärts bewegt wird. Zieht man ferner durch den höchsten Punkt der Calotte eine Parallele zur deutschen Horizontalen und vom Vorderrand des Foramen magnum die Senkrechte darauf, bis sich beide Linien schneiden, so erhält man die Schädelhöhe, wie ich sie neben jener der Frankfurter Verständigung für Inuus bestimmt habe. Auch diese Höhe wird durch die deutsche Horizontale in zwei Teile geteilt. Der über der deutschen Horizontalen gelegene Teil bleibt während der ganzen Entwicklung fast gleich. Er ist bei den erwachsenen Formen nur um 1 mm grösser als bei den Säuglingen. Der unter der deutschen Horizontalen befindliche Teil der Schädelhöhe nach dieser Methode abgenommen, zeigt nun aber besonders bei den erwachsenen Männchen eine relativ erhebliche Grössenzunahme gegenüber dem Säuglingszustand (cf. Schädelhöhe). Der Vorderrand des Foramen magnum wird infolgedessen auch nach abwärts bewegt. Durch die Kombination der beiden letztgenannten Wachstumsvorgänge am Schädel wird das Foramen magnum selbst mit zunehmendem Alter nach rückwärts und abwärts verlagert (cf. Lage des Foramen occipitale magnum), die Foramen-magnum-Ebene in einem grösseren Winkel zur deutschen Horizontalen aufgerichtet (cf. Neigung der Foramen-magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen), der Schuppenteil des Occipitale in seiner Gesamtheit nach rückwärts und auch etwas nach aufwärts gedrängt (cf. Hinterhauptsbein: Neigung der Oberschuppe zur Unterschuppe). Dabei findet eine leichte Knickung der Sagittalkurve im Lambda statt, nicht an der Grenzlinie zwischen Ober- und Unterschuppe des Occipitale (cf. Abknickung der Hinterhauptsschuppe), denn diese Grenzlinie ist nicht das äussere Inion (cf. Lageverhältnis der Protuberantia occipitalis externa zur interna), beim Affen also nicht der median nach hinten am meisten prominierende Punkt der Hinterhauptskrista (cf. Hinterhauptskrista und Inion), sondern das innere Inion, welches wegen des fast vollständigen Verharrens der sagittalen Dimension der Oberschuppe auf dem Säuglingszustand (cf. Verhältnis der Oberschuppe zur Unterschuppe) eine kaum merkliche Ortsveränderung erfährt, wenigstens in seiner Entfernung über die deutsche Horizontale (cf. Hinterhauptskrista und Inion, Entfernung der Hinterhauptskrista von der deutschen Horizontalen).

Betrachtet man die Schädelbasis, so zeigt sich hier die Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit zunehmender Entwicklung nicht bloss in ihrer

ganzen sagittalen Länge mehr herabgedrückt, sondern auch in einem kleineren Winkel zur deutschen Horizontalen geneigt. Durch die Vergrösserung der Basilarlänge allein wird nun aber nur die Rückwärts- und Abwärtsverlagerung der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines verständlich, die veränderte Winkelneigung der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines zur deutschen Horizontalen aber ist damit noch nicht erklärt. Hier hat sich ein anderer Faktor als tätig erwiesen: nämlich das Gehirnwachstum (cf. Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen).

Sämtliche Gehirnschädelknochen zeigten durch die ganze Entwicklungsreihe bei Inuus, soweit sie wirklich das Gehirn umhüllen, also an ihrer Tabula interna, keine merkliche Grössenzunahme der Flächen (cf. Frontale, Parietale, Occipitale). Das oben erwähnte sagittale Vorwärtswachstum des Frontale verursacht keinerlei Grössenzunahme seiner das Gehirn unmittelbar umgebenden Teile. Die sagittale Vergrösserung desselben wird verbraucht zur Entwicklung der Augenbrauenwülste und zur Ausbildung spongiöser Räume in der Pars nasalis des Stirnbeines. Wächst doch die Dicke des frontalen Vorbaues vom Säuglingsalter bis zum Zustand bei den erwachsenen Formen von 3 auf 14 mm. Diese Grösse entspricht nun aber ganz genau dem sagittalen Vorwärtswachstum des Frontale (cf. Frontale).

Wenn nun die das Grossgehirn umhüllenden Schädelkapselwände gegenüber dem Säuglingszustand keine nennenswerte Grössenzunahme ihrer Flächen zeigen, wo wird dann das wachsende Gehirnvolumen untergebracht? Denn das Gehirn wächst gegenüber dem Säuglingszustand (cf. Capacität). Bei den Weibchen zwar ist das Gehirnwachstum schon vollständig erschöpft im Kindesalter, bei den Männchen jedoch geht es noch etwas fort. Bei den Weibchen tritt aber auch in der Tieferverlagerung des Vorderrandes des Foramen magnum, sowie in der an sich schon geringeren Winkelneigung der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines vom Kindesalter an keinerlei Veränderung mehr ein, wohl aber bei den Männchen, bei denen, wie erwähnt, das Gehirn noch wächst. Es ist also wohl das wachsende Gehirn, näherhin wahrscheinlich das Kleingehirn, welches diese Veränderung erzeugt, wie ich ausführlich zu zeigen versucht habe (cf. Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen). Gerade darauf weist gleichfalls das wenn auch nur geringe Wachstum der Unterschuppe des Occipitale hin. Das Gehirn bringt im Affenschädel diesen ungewöhnlichen Entwicklungsvorgang zur Auslösung, weil eben im Affenschädel nach keiner anderen Richtung hin mehr die umschliessenden Teile beweglich sind. Denn alle Schädelnähte sind bereits obliteriert. Wachstumsvergrösserungen im Verlaufe der Nähte der Schädelkapselknochen, wodurch der Schädelinnenraum vergrössert würde, sind durch frühzeitige Überwachsungsprozesse an der Aussenfläche derselben und den dadurch bedingten äusserst festen Nahtverschluss (cf. Frontale, Parietale, Occipitale) unmöglich geworden, nur die Sphenobasilarfuge ist noch offen, weil eben dieser Naht die zur Obliteration nötige Ruhe fehlt wegen des bis in die senilen Zustände noch fortgehenden starken Grössenwachstums der Basilarlänge.

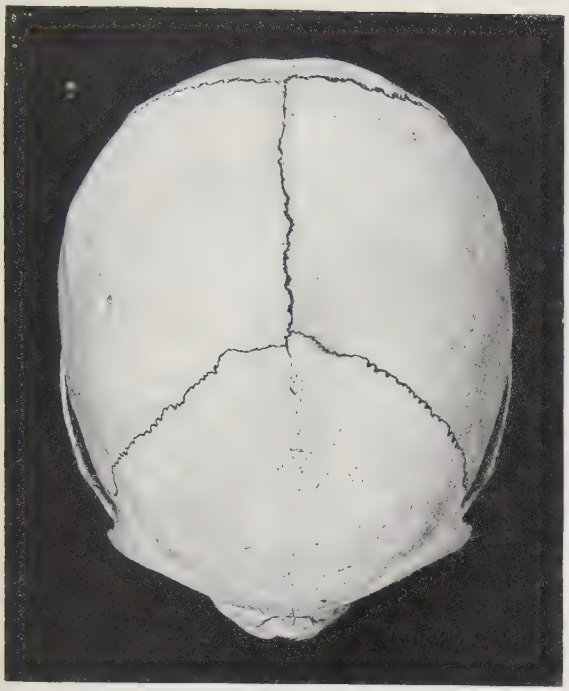


Fig. 4. Säuglingsschädel: Norma verticalis.

Fig. 5. Säuglingsschädel: Norma basilaris.

Fig. 6. Erwachsener weiblicher Schädel, sagittal durchschnitten.

Fig. 8. Erwachsener männlicher Schädel: Norma basilaris.

Fig. 7. Erwachsener männlicher Schädel: Norma verticalis.

b) In horizontaler Richtung.

In Fig. 2 Tafel I ist die Horizontalkurve eines Säuglingsschädels und die eines erwachsenen Männchens so ineinander gezeichnet, dass die horizontale Wachstumsveränderung der Gehirnschädelkapsel vom Säuglingsalter bis zur ausgewachsenen Form erkennbar wird. Der Schnitt ist geführt vom Glabellarpunkt zum occipital prominierendsten Punkt des Schädels, also der Glabella-Inion-Linie folgend, in beiderseits gleicher Seitenneigung zur Horizontalen. Nachdem in diese Horizontalkurven der beiden Schädel die Linien der grössten Schädellänge, bei Inuus immer die Glabella-Inion-Linie, eingezeichnet waren, wurde der Bregmapunkt auf diese Linie projeziert, d. h. mittels des Höhen-Tiefen-Goniometers von Haberer die gerade Entfernung des Bregma vom Glabellarpunkt an den Objekten bestimmt und in den Kurven vom Glabellarpunkt aus auf der Glabella-Inion-Linie abgetragen. Es konnten nun die Horizontalkurven so ineinander gezeichnet werden, dass die auf die Glabella-Inion-Linien projezierten beiden Bregmapunkte zusammenfielen und zugleich die Glabella-Inion-Linien beider Schädel ihrer Richtung nach zur Deckung kamen.

Das Bild der beiden ineinander gezeichneten Horizontalkurven bestätigt, obwohl dieselben von anderen Schädeln stammen, vollständig die Wachstumsvorgänge, welche aus Fig. 1 Tafel I bereits ersichtlich wurden. Auch diese Art des Vergleiches zeigt, dass der Gehirnschädel meist nach vorwärts, nicht, oder doch nur in minimalem Masse, nach rückwärts wächst. Sowohl in Fig. 1 wie in Fig. 2 ist nämlich die kleine Distanz zwischen J und J_1 (J_2) wohl fast ausschliesslich durch das Dickenwachstum der Hinterhauptskrista bedingt. Diese erfährt nämlich gegenüber dem Säuglingszustand eine Dickenzunahme von 3—5 mm.

Infolge der Entwicklung der postorbitalen Einschnürung verschwindet die der menschlichen Schädelform sehr ähnliche, ovale Horizontalkurve des Säuglingszustandes immer mehr. An ihre Stelle tritt das für die erwachsenen Schädel typische „sanduhrähnliche“ Schädelbild.

Die grössere Schädelbreite der Horizontalkurve des Säuglingsschädels bedarf der Erklärung. Der erwachsene männliche Schädel von Inuus ist in Wirklichkeit gegenüber dem Säuglingszustand breiter

bei den Weibchen um 4,2 mm,
„ „ Männchen „ 7,2 mm.

Das in diesem einen Punkte nicht ganz den Zahlenwerten entsprechende Verhalten der beiden Sagittalkurven in Fig. 2 Tafel I zueinander wird dadurch erklärlich, dass die beiden Kurven occipital durch den median prominierendsten Punkt der Hinterhauptskrista gelegt sind. Die Hinterhauptskrista steht nun aber bei den erwachsenen Formen sehr viel höher am Schädel als bei den Säuglingen (cf. Entfernung der Hinterhauptskrista von der deutschen Horizontalen). Der deshalb bei den erwachsenen Schädeln occipital höher geführte Horizontalschnitt trennt naturgemäss bei ihnen einen geringeren Teil der Calotte ab, durchschneidet den Schädel nicht mehr im Gebiet seiner grössten Breite, wie dies bei den Säuglingen der Fall ist. Könnte der Horizontalschnitt

occipital durch das innere Inion der beiden Schädel gelegt werden, so würde das Verhältnis sich umkehren, der erwachsene Schädel würde etwas breiter erscheinen.

c) In frontaler Richtung.

Fig. 3 Tafel I zeigt die Form und zugleich die Wachstumsveränderung des Gehirnschädels in frontaler Richtung. Die Schnitte sind geführt durch das Bregma eines männlichen Säuglings- und eines männlichen erwachsenen Schädels.

Die Oberfläche des Gehirnschädels ist im Säuglingszustand sehr glatt, ohne irgendwelche Granulation. Später, namentlich an alten Schädeln, wird sie mehr rauh, und kleine, wellige Emporwölbungen, namentlich in der Fläche der beiden Parietalia, sind häufig, aber ganz unregelmässig verteilt, ohne alle Ähnlichkeit mit den „eiförmigen", höckerähnlichen Erhöhungen der Schädeloberfläche bei Hylobates concolor. Betrachtet man den Gehirnschädel von Inuus durch das Hinterhauptsloch gegen das Licht, so zeigt sich, dass die Gehirnschädelwand von sehr verschiedener Dicke ist. Stellenweise ist sie so dünn, dass eine Nadelspitze, die sich auf ihrer Aussenfläche bewegt, in ihrer Ortsveränderung verfolgt werden kann. In undurchsichtige dickere Knochenstreifen eingebettet erscheinen dagegen ganz allgemein die Nähte der Schädelkapsel. Sehr gedeckt ist auch das ganze Gebiet des Frontale, der Verlauf der Hinterhauptskrista, die Temporalregion unmittelbar über der Ansatzstelle der beiden Jochbogenwurzeln. Von der Sagittalis entspringend, etwa annähernd parallel beiderseits mit dem Verlauf der Coronalis, durchziehen massigere, verästelte Knochenzungen rippenartig die beiden Parietalia, meist drei auf jeder Seite, doch herrscht hier keine Gesetzmässigkeit. Sehr dünn und transparent ist der Raum oberhalb der Hinterhauptskrista rechts und links zwischen dem Lambda und der Pars mastoidea des Schläfenbeins und ganz besonders die Stelle, wo das innere Inion liegt.

Ein eigentlicher Knochenkamm im Verlauf der Sagittalis war nur an einigen Schädeln ausgebildet, meist an sehr alten, aber auch an einem Schädel, bei welchem das Gebiss noch nicht ganz entwickelt war. Allgemein ist eine relativ mächtige Entwicklung der Hinterhauptskrista, entweder in scharf kantiger Form oder in Art eines dicken Querwulstes. Das Frontale zeigt an seiner Aussenfläche sehr oft, aber nicht allgemein, eine Zusammenschiebung der Knochensubstanz zur Form eines Dreiecks, dessen Spitze im Bregma liegt, dessen Basis der Entfernung der beiden Suturae zygomatico-frontales entspricht. Diese Bildung wird hervorgerufen durch das mit zunehmendem Alter sich vollziehende Zusammenrücken der beiden oberen Schläfenlinien (cf. Fig. 28 Tafel VIII). Diploetische Räume finden sich am Gehirnschädel in der Pars nasalis des Stirnbeins, in der Hinterhauptskrista, in der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines, im Felsenbein des Temporale, in den Ansatzstellen der beiden Jochbogenwurzeln.

2. Kapazität.

Die Kapazität des Schädels von Inuus speciosus japanensis habe ich nach der von Hölder empfohlenen Methode bestimmt durch Ausfüllen der Gehirn-

kapsel mit sehr kleinen Glasperlen. Dieses etwas weniger gewöhnliche Füllmaterial wurde gewählt, weil die geringe Widerstandsfähigkeit der jugendlichen Schädel die Verwendung von Schrot und das Einpressen von Hirsekörnern untunlich erscheinen liess. Nachdem die Foramina optica mit Wachs geschlossen waren, habe ich die Schädel ohne Druck durch gleichmässiges Schütteln langsam gefüllt. Das Übermass am Hinterhauptsloch wurde sodann in der Foramen-magnum-Ebene abgestreift. Die Untersuchung ist an sämtlichen Schädeln mindestens zweimal ausgeführt und, wenn der zweite Befund vom ersten abwich, solange wiederholt worden, bis eine genügende Sicherheit erreicht war. Zur zahlenmässigen Volumbestimmung diente ein von 2 zu 2 ccm graduiertes Messglas.

Geeignet für diese Untersuchung waren 119 Schädel. Die gefundenen Werte verteilen sich auf die einzelnen Altersstadien und die beiden Geschlechter in folgender Weise:

Säuglinge: (8 Schädel).

Eine Kapazität bis zu 90 95 **100** 105 110 ccm
haben 1 1 **3** 2 1 Schädel.
Mittelwert 99 ccm.
Schwankungsbreite von 87—107 = Variation 20.

Kinder: 1. Unbekannten Geschlechtes (10 Schädel).

Eine Kapazität bis zu 90 95 **100** 105 110 115 ccm
haben 1 2 **4** 1 0 2 Schädel.
Mittelwert 98,60 ccm.
Schwankungsbreite von 88—113 = Variation 25.

2. Männchen (11 Schädel).

Eine Kapazität bis zu 110 **115** 120 125 130 135 ccm
haben 1 **5** 3 1 0 1 Schädel.
Mittelwert 115,82 ccm.
Schwankungsbreite von 107—132 = Variation 25.

3. Weibchen (17 Schädel).

Eine Kapazität bis zu 100 **105** 110 115 120 ccm
haben 2 **6** 4 0 5 Schädel.
Mittelwert 108,12 ccm.
Schwankungsbreite von 96—120 = Variation 24.

Erwachsene Männchen (24 Schädel).

Eine Kapazität bis zu 105 110 115 120 **125** 130 135 140 ccm
haben 1 1 5 4 **7** 4 1 1 Schädel.
Mittelwert 120,71 ccm.
Schwankungsbreite von 105—138 = Variation 33.

Erwachsene Weibchen (49 Schädel).

Eine Kapazität bis zu 90 95 100 105 **110** 115 120 125 ccm
haben 1 0 6 8 **19** 7 7 1 Schädel.
Mittelwert 108,20 ccm.
Schwankungsbreite von 88—121 = Variation 33.

Die ganze Volumvergrösserung des Gehirns vom Säuglingsalter an bis zum Zustande bei den erwachsenen Schädeln beträgt demnach nach den Mittelzahlen berechnet

beim männl. Geschlechte 21,71 ccm = fast nur $\frac{1}{5}$ des Volumens im Säuglingsalter
„ weibl. „ **9,20** „ = $\frac{1}{11}$ „ „ „ „

eine wegen ihres schroffen Kontrastes zu dem starken Wachstum des menschlichen Gehirns zweifellos sehr beachtenswerte Erscheinung. Das Hauptwachstum des Gehirns erfolgt vor Vollentwicklung des dritten Molars. Während dieser Zeit wächst das Gehirnvolumen

bei den Männchen um 16,82 ccm
„ „ Weibchen „ **9,12** ccm.

Bei den Weibchen kommt in dieser Periode (zur Zeit des Zahnwechsels) das Wachstum des Gehirns zugleich vollständig zum Abschluss. Auch bei Inuus bleibt also, wie bereits für andere Affen und den Menschen von Ranke[1]) nachgewiesen, der weibliche Schädel durch seine geringere Kapazitätszunahme dem Jugendzustand näher als der männliche. Bei den Männchen nimmt die Gehirnkapazität in der Folgeperiode (nach Vollentwicklung des Gebisses) noch um durchschnittlich 4,89 ccm zu. Schon im Jugendzustand zeigen die Männchen (Mittelwert 115,82) eine grössere Schädelkapazität als die Weibchen (Mittelwert 108,12). Diese Differenzierung der Geschlechter durch die verschiedene Schädelkapazität steigert sich noch merklich im erwachsenen Zustand der Individuen, so dass die höhere Schädelkapazität der Männchen direkt als Geschlechtscharakter bezeichnet werden kann.

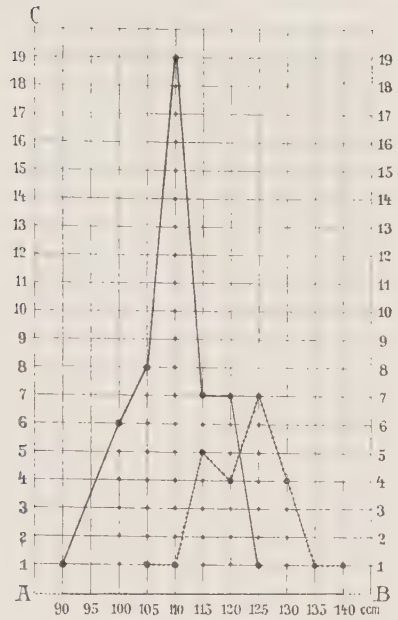
In dem beigegebenen Koordinatensystem (Fig. 9 Tafel IV) ist dieses im erwachsenen Zustande so merklich differente Verhalten der beiden Geschlechter in Bezug auf die Schädelkapazität graphisch dargestellt. Die Abszisse (AB) geht in Volum-Abständen von 5 zu 5 ccm, die Ordinate (AC), welche die Häufigkeit des betreffenden Volumwertes anzeigt, steigt von 1 zu 1 aufwärts.

Der Versuch, eine Korrelation zwischen Kapazität und Längenbreitenindex zu erweisen, hat ergeben, dass bei Inuus im allgemeinen die Kapazität innerhalb ein und derselben Altersklasse bei beiden Geschlechtern abnimmt, wenn der Längenbreitenindex von der Mesocephalie zur Hyperdolichocephalie zahlenmässig abfällt.

Mesocephale erwachsene Männchen:	Mittelw. d. Schädelkapazitäten	= 125,3 ccm
Dolichocephale „ „	„ „ „	= 120,— „
Hyperdolichocephale „	„ „ „	= 117,— „
Mesocephale erwachsene Weibchen:	Mittelw. d. Schädelkapazitäten	= 114,— ccm
Dolichocephale „ „	„ „ „	= 108,25 „
Hyperdolichocephale „	„ „ „	= 106,17 „

[1]) Ranke, Geh. Hofrat, Prof. Dr. Joh.: „Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern II. Bd.: Über einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel."

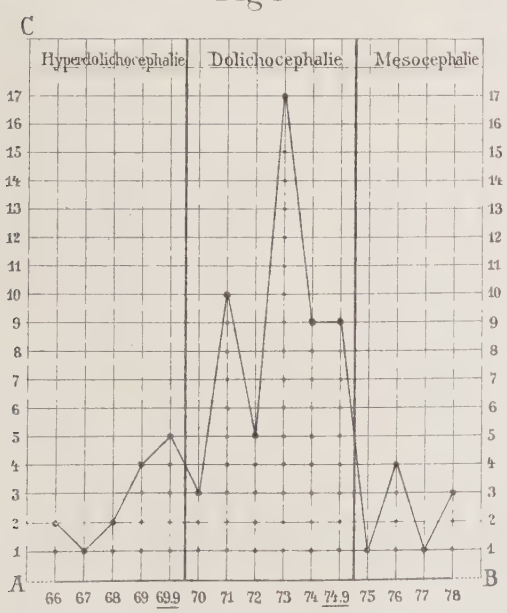
Fig. 9.



Verlauf der Kapacitatskurven der männlichen ..... u. weiblichen ——
erwachsenen Schädel von Jnuus spec. ineinandergezeichnet.

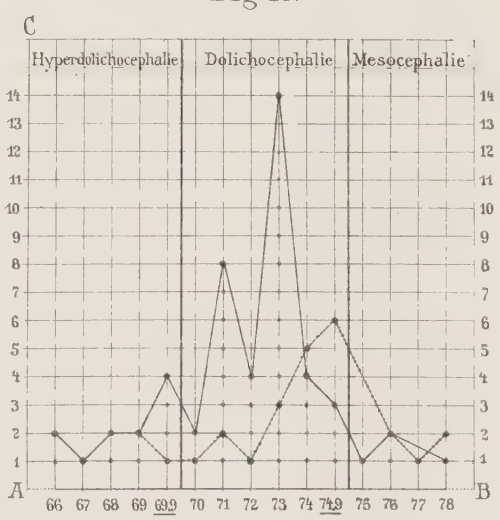
Längen-Breiten-Verhältnis des Schädels von Jnuus spec.

Fig. 10.



Coordinatenlinie der erwachsenen Männchen + Weibchen.

Fig. 11.



..... Coordinatenlinie der erwachsenen Männchen.
—— " " " Weibchen

3. Längen-Breiten-Verhältnis.

a) Längen-Breiten-Verhältnis der Aussendimensionen der Schädelkapsel.

Zu den wertvollsten Hilfsmitteln der vergleichenden Kraniologie gehört seit Retzius der Längen-Breiten-Index, das ziffermässig ausgedrückte Verhältnis der Schädellänge zur Schädelbreite nach der Formel $\frac{100 \times \text{gr. Breite}}{\text{gr. Länge}}$.

Die so gefundenen Verhältniswerte ermöglichen es, durch ihre Übersichtlichkeit und Präzision die einzelnen Schädelformen viel sicherer zu gruppieren und die Grenzlinien schärfer zu ziehen, als dies die rein optische Betrachtung vermag.

Ich habe die Längen-Breiten-Masse von den Schädeln meines Materials ganz in Übereinstimmung mit der Frankfurter Verständigung abgenommen. Als vorderen Messpunkt für die „grösste Länge" wählte ich die Glabella. Über die lange Zeit abweichend und unsicher definierte Lage des Glabellarpunktes kann nun kein Zweifel mehr bestehen. Schwalbe[1]) hat die diesbezügliche Literatur zusammengestellt und sich für die präzise Definition Brocas entschieden: „La glabelle ou bosse nasale est la saillie médiane, qui existe à la base du frout, au dessus de la racine du nez."

Nach dieser Definition habe auch ich den Glabellarpunkt bestimmt, schon deshalb, weil bei den jugendlichen Schädelformen meines Materials eine Zweiteilung der Sagittalkurve des Frontale in eine Glabellarkurve („courbe frontale souscérebrale") und Cerebralkurve („courbe frontale cérebrale") an den Objekten überhaupt nicht erkennbar war, und auch für ausgewachsene Schädel die Fixation des Grenzpunktes zwischen beiden Kurven mehr oder minder in den Bereich der Willkür gestellt schien (cf. Fig. 1 Tafel I). Nach rückwärts wird „die grösste gerade Länge" begrenzt durch den am weitest occipital gelegenen medianen Punkt der Hinterhauptsschuppe, bei Inuus ausnahmslos der Hinterhauptskrista angehörig.

Die grösste Breite nahm ich mit dem Tasterzirkel dort ab, wo sie sich eben noch im Bereiche der Gehirnkapsel als „grösste Breite" fand, meist in der Mitte der Squama temporalis. Die verdickten Ansatzleisten der Jochbogen fielen nie in den Massbezirk.

Ich habe folgende Indices erhalten:

I. Säuglinge: (12 Schädel.)

Mesocephal[2]):	9	= 75 %
Brachycephal:	3	= 25 %
		100 %

Schwankungsbreite der Indices von 76—82 = Variation 6.
Frequenzzahl 76 und 79 (je 4×).

---

[1]) Schwalbe, Prof. Dr. G.: „Studien über Pithecanthropus erectus Dubois." Stuttgart 1899.

[2]) In das Gebiet der Hyperdolichocephalie fallen nach der Frankfurter Verständigung die Indices unter 70.

Die Dolichocephalie reicht von 70—74,9
die Mesocephalie „ „ 75—79,9
die Brachycephalie „ „ 80—84,9.

Darüber hinaus sind die Schädel hyperbrachycephal.

Die drei als „männlich" schon am Fundorte gekennzeichneten Schädel sind an der Grenze zwischen Mesocephalie und Brachycephalie.

II. Kinder: (38 Schädel.)

Dolichocephal: 17 = 44,7%
Mesocephal: 21 = 55,3%
Brachycephal: 0 = 0,0%
100%

Schwankungsbreite von 70—79 = Variation 9.
Frequenzzahl 75 (8×).

Der mesocephale Index ist zwar wie bei den Säuglingen, so auch noch bei den Kindern der vorherrschende, aber in viel geringerem Prozentsatze. (Säuglinge 75%, Kinder 55,3%.)

Die „Brachycephalie" dagegen ist vollständig verschwunden.

Während sich ferner bei den Säuglingen kein Vertreter der Dolichocephalie fand, ringt nun bei den Kindern die Dolichocephalie mit dem hohen Faktor von 44,7% um die Vorherrschaft mit der Mesocephalie.

Unter den Kindern zeigten die Weibchen Neigung zur Dolichocephalie, die Männchen zur Mesocephalie.

Das Verhältnis ist folgendes:

Männliche Kinder (11 Stück): Dolichocephal 5 = 45,5%
Mesocephal 6 = 54,5%
100%.

Weibliche Kinder (17 Stück): Dolichocephal 11 = 64,7%
Mesocephal 6 = 35,3%
100%.

III. Ausgewachsene Schädel: (76 Schädel.)

Hyperdolichocephal: 14 = 18,42%
Dolichocephal: 53 = 69,75%
Mesocephal: 9 = 11,84%
Brachycephal: 0 = 0 %
100%

Schwankungsbreite von 66—78 = Variation 12.
Frequenzzahl 73 (17×).

Der ausgewachsene Schädel von Inuus ist also im Gegensatz zum überwiegend mesocephalen Jugendzustand vorherrschend dolichocephal, in starkem Prozentsatze sogar hyperdolichocephal, und auch hier sind es wiederum die Weibchen, welche in relativ grösserer Anzahl dolichocephal und hyperdolichocephal sind.

Nach Geschlechtern getrennt ist das Verhältnis folgendes:

Erwachsene Männchen (26 Stück): Hyperdolichocephal 3 = 11,5 %
Dolichocephal 18 = 69,23%
Mesocephal 5 = 19,23%
100%

Schwankungsbreite von 69—78 = Variation 9.
Frequenzzahl 74,9 (6×).

Erwachsene Weibchen (50 Stück): Hyperdolichocephal 11 = 22%
Dolichocephal 35 = 70%
Mesocephal 4 = 8%
100%

Schwankungsbreite von 66—78 = Variation 12.
Frequenzzahl 73 (14×).

Die Koordinatensysteme auf Tafel IV Fig. 10 und 11 sollen die Verteilung der Längen-Breiten-Indices bei den erwachsenen Formen graphisch veranschaulichen. Ordinate (AC) und Abscisse (AB) steigen von 1 zu 1 aufwärts. Bei den Abscissen wurden noch die Grenzzahlen 69,9 und 74,9 eingeschaltet. Durch die Höhe der Ordinate wird demnach die Häufigkeit des durch die Abscisse am Fusspunkte bezeichneten Indexwertes bildlich dargestellt. In Fig. 10 ist dies zunächst für die Gesamtheit der erwachsenen Schädel ohne Rücksicht auf ihr Geschlecht durchgeführt. In Fig. 11 ist sodann eine Trennung nach Geschlechtern vorgenommen.

Der Schädel des Inuus speciosus ist also im Säuglingsalter mesocephal (75%), in seinem jugendlichsten Typ sogar brachycephal (25%).

Mit der Entwicklung des Dauergebisses beginnt bei den Kindern die Umwandlung in die Dolichocephalie (44,7%). Die Mesocephalie hat abgenommen, bleibt aber mit 55,3% immer noch vorherrschend. Die Brachycephalie ist vollständig verschwunden. Bei den weiblichen Kindern tritt diese Entwicklungstendenz zur Dolichocephalie schon in dieser Phase des Schädelwachstums prägnanter hervor (dolichocephal ♂ 45,5% ♀ 64,7%).

Der ausgewachsene Schädel des Inuus speciosus ist charakteristisch dolichocephal (69,75%), in bemerkenswertem Prozentsatze sogar hyperdolichocephal (18,42), besonders wiederum bei den Weibchen (hyperdolichocephal ♂ 11,5% ♀ 22%).

Verursacht wird der höhere Prozentsatz dolichocephaler bezw. hyperdolichocephaler Formen bei den Weibchen dadurch, dass der weibliche Schädel zur Zeit des Zahnwechsels sehr merklich (2,4 mm), gegen Ende desselben weniger stark (0,6 mm) in seinem Breitenwachstum gegenüber dem des männlichen zurückbleibt, während zugleich sein Längenwachstum sich immer mehr dem des männlichen nähert und ihn schliesslich hierin sogar etwas übertrifft.

Nachstehende Tabelle bringt in übersichtlicher Form die Mittelwerte der Längen- und Breitenwerte der einzelnen Gruppen und zugleich die Wachstumveränderungen, welche sie im Laufe der Entwicklung erfahren, zur übersichtlichen Darstellung.

	Mittelwerte der		Wachstum der vom Säuglingsalter an gerechnet		Wachstum der vom Kindesalter bis zum ausgewachsenen Zustand	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
1. Bei den Säuglingen	77,4	60,3	—	—	—	—
2. Bei den Kindern						
a) weiblich . .	**86,2**	**63,3**	**8,8** (Mehrwachstum bei ♂ = 2,6)	**3** (Mehrwachstum bei ♂ = 2,4)	—	—
b) männlich . . .	88,8	65,7	11,4	5,4	—	—
3. Bei den Erwachsenen						
a) weiblich . .	**90,5**	**64,5**	**13,1** (Mehrwachstum bei ♂ = 1,8)	**4,2** (Mehrwachstum bei ♂ = 3)	**4,3** (Mehrwachstum bei ♀ = 0,8)	**1,2** (Mehrwachstum bei ♂ = 0,6)
b) männlich . . .	92,3	67,5	14,9	7,2	3,5	1,8

Das Gesamtwachstum der Schädelbreite vom Säuglingszustand an verhält sich demnach zu dem der Länge

beim weiblichen Geschlechte etwa wie 1 : 3 (4,2 : 13,1)
„ männlichen „ „ „ 1 : 2 (7,2 : 14,9).

b) Längen-Breiten-Verhältnis des Gehirnraumes des Schädels.

Die gewaltige Veränderung, welche ich an der Aussenform der Schädelkapsel von Inuus speciosus mit zunehmendem Alter sich vollziehen sah, musste die weitgehendste Beachtung finden für mein Bestreben, den Werdegang eben dieses Schädels zu verfolgen, wenn möglich sogar in etwas die gesetzmässige Wechselwirkung jener Faktoren zu ermitteln, als deren Endprodukt eben die ausgewachsene Schädelform resultiert. Welcher Art war zunächst im wesentlichen die Veränderung, die ja schon der rein optische Vergleich deutlich zeigte? Diese Frage hatten die Längebreitenindices sehr genau und sicher beantwortet: Die Schädellänge überwiegt bei fortschreitender Entwicklung relativ immer mehr die Schädelbreite. Welches aber waren die verändernden Faktoren? Die Antwort ist für den Empiriker, der seine Untersuchungen am sinnlich wahrnehmbar Gegebenen beginnt, ganz annehmbar überzeugend in der Litteratur, wenn auch mehr oder minder modifiziert, schon vorhanden. Der Ausgangspnnkt für den Erklärungsversuch ist das beim Affen gegenüber dem Menschen ganz allgemein mächtiger sich entfaltende Dauergebiss. Der Weg der Einwirkungen geht dann, Correlation fordernd, von den Zähnen zum Kieferapparat, von diesem zur Muskulatur und von hier zur Schädelkapsel.

Immer wieder musste ich unter Annahme dieser Schlussfolgerungen sie mit den alten Schädeln vergleichend zusammenstellen — die so ausserordentlich menschenähnlichen Säuglingsschädel von Inuus. Wenn ich den ausgewachsenen

Menschenschädel auf ihre Dimensionen verkleinerte, so war die Ähnlichkeit geradezu verblüffend. Der Unterschied freilich war der: in dem einen Falle hatte ich den Anfang einer Entwicklung vor mir, in dem anderen das Endstadium einer solchen; denn verglich ich den Schädel des menschlichen Kindes mit der etwa altersgleichen Jugendform des Schädels von Inuus, so war die Unähnlichkeit wieder annähernd gleich gross, wie zwischen dem erwachsenen Schädel von Inuus und dem erwachsenen Menschenschädel. Und das alles hatten die sich „mächtiger entwickelnden" Dauerzähne verschuldet!

Als weiteren mächtigen Faktor für die Schädelbildung erweist eine reiche Litteratur das Gehirn. Was zunächst den Einfluss der Quantität der Gehirnsubstanz auf die äussere Schädelform betrifft, so ist bereits in dem Abschnitte über Kapazität der Versuch, eine Korrelation zu erweisen, gemacht und wird im nachfolgenden nach verschiedener Richtung hin erneuert werden.

In welchem Verhältnis steht nun aber die Gehirnform zur Aussenform des Gehirnschädels, d. h. dem letzten Entwicklungsstadium der Gehirnblasen, dem knöchernen ausgewachsenen Cranium, das unter mehr oder minder abweichenden äusseren Bildungen, „Aussenwerken", die Innenform der Schädelkapsel verhüllt? Da diese Innenform in dem vorliegenden Falle ein getreues Negativ der Gehirnform darstellt, so kann die Frage offenbar auch so gestellt werden: In welchem Verhältnis steht die Innenform der Schädelkapsel zu ihrer Aussenform?

Die Längen-Breitendimensionen gerade dieser Innenform der Beurteilung des Affenschädels wenigstens beim Vergleich mit dem Menschenschädel zu Grunde zu legen, hat schon Virchow[1]) betont. Aber seine Messmethode ist wohl ebensowenig einwandfrei, wie das Verfahren Bischoffs. Schwalbe[2]) hat dies ausführlich gezeigt, ohne freilich selbst mit seiner Lösung der Frage allgemein anwendbare und deshalb allgemein gültige Normen zu geben. Denn es ist zunächst wohl mit Recht bedenklich, am Affenschädel durch Messen der Länge vom hinteren Ende der Fossa supraglabellaris aus die diploetischen Räume in der Pars nasalis des Stirnbeins vollständig auszuschalten, beim Menschen aber die Stirnhöhlen mit in Rechnung zu ziehen, obwohl sie, wie wir sehen werden, relativ sehr bedeutend sagittal ausgedehnt sein können. Dass die gewöhnlich stärkere Cristenbildung am „Inion" des Affenschädels dieses frontale Plus am Menschenschädel kompensiere, ist nicht allgemein gültig für den Affenschädel, bei jugendlichen Formen wohl immer eine wenigstens unbewiesene Voraussetzung. Auch die für einzelne Affenarten üblich gewordene verschiedentliche Lokalisation der Masstellen zur Abnahme der grössten Breite, um so den Innenwerten der Schädelkapsel möglichst nahe zu kommen, macht diese Masswerte eben nur für diese Affenarten abgestimmt. Die so gewonnenen Resultate entbehren gleich den Längenmassen ihrer Hauptbedeutung, des allgemein gültigen Vergleichscharakters.

---

[1]) Virchow: „Über den Schädel des jungen Gorilla." Mon.-Ber. d. Kgl. pr. Ak. d. Wiss. zu Berlin 1881. S. 516—544.

[2]) Schwalbe, Prof. Dr. G.: „Studien über Pithecanthropus erectus Dubois." Stuttgart 1899.

Es soll nun im folgenden eine Methode versucht werden, die es ermöglicht, ohne Beschädigung des Materials, sehr sichere Masswerte für den fraglichen Innenbezirk der Schädelkapsel zu erhalten. Da ferner diese Art des Messens für alle Schädel in gleicher Weise ausführbar ist, so sind hiedurch alle Indices unter gleichen Voraussetzungen gewonnen und deshalb miteinander fehlerfrei vergleichbar.

Um die knöchernen Wände der Schädelkapsel vollständig auszuschalten, bin ich folgendermassen verfahren. Ich habe mit einem sehr feinen, selbst konstruierten Bohrer, getrieben durch den bekannten Rotationsapparat, wie ihn Zahnärzte gewöhnlich verwenden, die Schädelwand im Glabellarpunkt parallel zur deutschen Horizontalen durchbohrt. Hernach wurde ein weicher Bleidraht in den Bohrgang eingeführt, bis sein vorderes Ende an der frontalen Innenwand des Schädels erschien, was sich durch das Hinterhauptsloch sehr genau beobachten liess. Bei jugendlichen Schädeln, bei denen wegen der stärkeren Erhebung des Clivus der vordere Frontalraum im Dunkeln lag, habe ich die Beobachtung mittels einer durch das Foramen magnum eingeführten, sehr kleinen elektrischen Glühlampe ermöglicht. Sobald die Drahtspitze den inneren Glabellarpunkt erreicht hatte, wurde die eingedrungene Drahtstrecke durch einen Einschnitt, geführt in der Frontalebene des äusseren Glabellarpunktes, kenntlich gemacht, dann herausgezogen, mit dem Zirkel abgenommen und am Messlineal bestimmt (Strecke a). Mit Hilfe eines Tasterzirkels, dessen einer Schenkel sich in das Hinterhauptsloch einführen liess, während der andere an der Aussenfläche des Schädels hinschleifte, wurde hernach die Dicke der Schädelwand an der occipitalen Messtelle abgetastet und am Massband des Zirkels direkt abgelesen (Strecke b). Strecke a + Strecke b stellen dann die Grössen dar, um welche die Schädellänge zu hoch in Ansatz gebracht wurde. Wenn L = äussere Länge, so ist die Länge des Schädelinnenraumes (I. L.) gegeben in der Gleichung: I. L. = L — (a + b). Mit demselben Zirkel wurde dann in analoger Weise wie am Occipitale auch die seitliche Dicke der Schädelkapsel beiderseits über den äusserlich vorher merklich gemachten Stellen der grössten äusseren Breite abgenommen (Strecke c + Strecke d). Innere Breite (I. B.) ist demnach (wenn B = äussere Breite ist): I. B. = B — (c + d). Auf diese Weise habe ich die Innenmasse an 25 Schädeln bestimmt, und zwar wurden von ein und derselben Altersreihe sowohl in der Entwicklung mehr auseinander liegende Schädel, als auch Mittelstadien gewählt, um möglichst allgemein gültige Mittelzahlen für die in Frage stehende Altersreihe zu erhalten. Gemessen wurden nach dieser Methode:

5 erwachsene Männchen,
5 „ Weibchen,
5 männliche Kinder,
5 weibliche Kinder,
5 Säuglinge.

Es hat sich zunächst ergeben, dass der „Frontale Vorbau", d. h. die Entfernung des äusseren vom inneren Glabellarpunkt, nach den Mittelzahlen

durch die ganze Entwicklung hindurch bei Männchen und Weibchen gleichheitlich sich vergrössert, dass also hier keine geschlechtliche Differenzierung bemerkbar ist, ferner, dass die Grössenentwicklung dieses Teiles der Schädellänge bei beiden Geschlechtern nach Vollentwicklung des Gebisses noch immer fortgeht, ja noch zu einer Zeit wächst, wo die Seitenwandungen bereits durch Resorption sich wieder verdünnen.

Die Occipitalkrista ist an der hintern Masstelle der grössten Länge bei beiden Geschlechtern im Säuglingsalter gleich dick, bei den männlichen Kindern dann etwas mächtiger entwickelt als bei den weiblichen, doch gleicht sich diese kleine Differenz im ausgewachsenen Zustande bei beiden Geschlechtern wieder vollständig aus.

Die Zahlen nun, welche von den Längen- und Breitenmassen der Aussendimensionen der Schädelkapsel subtrahiert werden müssen, um die entsprechenden Masse des Schädelinnenraumes zu gewinnen, sind nach den Mittelwerten folgende:

	Frontaler Vorbau	Occipitale Dicke	Dicke der Seitenwände
Säuglinge:	3 mm	2 mm	1 + 1 = 2 mm
Kinder: männlich	8 „	5 „	1 + 1 = 2 „
„ weiblich	8 „	4 „	1 + 1 = 2 „
Erwachsene: Männchen	14 „	5 „	1,5 + 1,5 = 3 „
„ Weibchen	14 „	5 „	1,5 + 1,5 = 3 „

Nach Elimination dieser Werte aus den an den Aussenflächen des Schädels gewonnenen Längen- und Breitenmassen ergeben die Innen-Längen-Breiten-Indices von Inuus speciosus den Aussenindices gegenüber ein gänzlich verändertes Bild und zwar differieren die beiden Indices um so mehr, je älter die Schädel sind.

		Innenindices	Aussenindices
Säuglinge:	Dolichocephal	0 —	0 —
	Mesocephal	5 = 41,67 %	9 = **75** %
	Brachycephal	7 = 58,23 %	3 = 25 %
		100 %	100 %
Kinder: Männchen	Dolichocephal	0 —	5 = 45,5 %
	Mesocephal	0 —	6 = **54,5** %
	Brachycephal	6 = 54,55 %	0 —
	Hyperbrachycephal	5 = 45,45 %	0 —
		100 %	100 %
Kinder: Weibchen	Dolichocephal	0 —	11 = **64,7** %
	Mesocephal	4 = 23,53 %	6 = 35,3 %
	Brachycephal	10 = 58,82 %	0 —
	Hyperbrachycephal	3 = 17,65 %	0 —
		100 %	100 %

Erwachs. Männchen	Hyperdolichocephal	0 —	3 = 11,5 %
	Dolichocephal	0 —	18 = **69,23** %
	Mesocephal	0 —	5 = 19,23 %
	Brachycephal	5 = 19,23 %	0 —
	Hyperbrachycephal	21 = 80,77 %	0 —
		100 %	100 %

Erwachs. Weibchen	Hyperdolichocephal	0 —	11 = 22 %
	Dolichocephal	0 —	35 = **70** %
	Mesocephal	3 = 6 %	4 = 8 %
	Brachycephal	14 = 28 %	0 —
	Hyperbrachycephal	33 = 66 %	0 —
		100 %	100 %

Das Gehirn von Inuus verändert sich, was seine Form und Grösse betrifft, wie aus vorstehender Tabelle hervorgeht, und wie die Befunde über die Kapazität es nahelegten, viel weniger, als die Schädelaussenform. Soweit es sich aber umformt, geschieht dies in der Schädelaussenform genau entgegengesetzter Weise. Während nämlich die äussere Schädelform mit fortschreitender Entwicklung vom vorherrschend mesocephalen Zustand des Säuglingsalters energisch der Dolichocephalie zustrebt, beginnt das im Säuglingsalter überwiegend brachycophale Gehirn mit zunehmendem Alter, namentlich bei den Männchen in hohem Prozentsatze hyperbrachycephal zu werden.

Im ausgewachsenen Zustand ist sowohl bei Männchen wie bei Weibchen, bei ersteren mehr (80,77 %), bei letzteren etwas weniger (66 %), aber bei beiden Geschlechtern überwiegend der hyperbrachycephale Gehirntypus der vorherrschende geworden.

Im Zusammenhang mit den Kapazitätsmessungen berechtigt die Gegenüberstellung von Schädelaussen- und Schädelinnenindex für Inuus speciosus ferner zu dem allgemeinen Satze: Im Laufe der Entwicklung ist bei den weiblichen Individuen quantitativ (Kapazität) und auch qualitativ (Schädel-Innen-Index) weniger Veränderung am Schädelinnenraum erweisbar als bei den Männchen. Nach diesen beiden Richtungen hin bleibt der Innenraum des Gehirnschädels, d. h. das Gehirn der Weibchen dem Säuglingszustande näher. Dies ist um so auffallender, weil der weibliche erwachsene Schädel sich nach seinem Aussenindex erheblich mehr vom Säuglingszustand abweichend zeigt als der männliche.

Ausser dem Gehirn müssen also noch Faktoren postuliert werden, welche in geradezu entgegengesetztem Sinne auf das Wachstum der Schädelkapsel, wenigstens ihrer äusseren Form einwirken. Diese Faktoren sind schon eingangs angedeutet. Ihre Wirkung geht vom Gesichtsskelett aus, denn die gemeinsame

erste Ursache für ihr Auftreten ist die mächtigere Bezahnung des Affenschädels. Sind die Knochen wirklich nur „Passiv-Organe“,[1]) [2]) die sich „prägen“ lassen unter dem Drucke der sie umgebenden „Aktiv-Organe“, des Gehirns, der Muskulatur, der Haut, wie L. Fick und Lucae meinen, oder ist die Ansicht von Friedleben begründeter: „Die Schädelknochen wachsen unabhängig von dem Gehirn, sie sind das formengebende Prinzip der Schädelkapsel.“ Der Anblick eines Fischschädels, bei welchem das Gehirn die Schädelhöhle meist nur zum geringen Teil erfüllt, z. B. bei Lophius piscatorius, sprechen für die letztere Annahme. „Anderseits aber zeigt die Erfahrung, dass im allgemeinen fast unmittelbarer Stillstand oder äusserste Beschränkung des Schädelwachstums eintritt, wenn das Gehirn oder der Schädelinhalt fehlt, oder sein Wachstum sistiert,“ wie Welcker[3]) eingehend erörtert, um seine Ansicht zu erhärten, welche dahin geht: „Die umschliessenden und umschlossenen Teile wachsen miteinander.“ „Im kleinen und einzelnen mag dann wohl bald der Schädelinhalt unter dem Drucke der festgewordenen Schädelkapsel hier und dort Verschiebungen erfahren, die Gehirnmasse sich hier und dort etwas anders lagern und der unnachgiebig gewordenen Hülle sich akkommodieren. Anderseits werden die Schädelknochen an verschiedenen Stellen dem Drange der wachsenden Gehirnmasse nachgeben und ihre Gestalt abändern, teils in Form resorptiven Schwundes, teils durch mechanische Flachbiegung ihrer Ränder.“ Auch Reichert hat in seinem Werke: Der Bau des menschlichen Gehirns (II. Abt. S. 30—33) darauf hingewiesen, dass eine „innige Wechselbeziehung“ zwischen dem wachsenden Gehirn und der wachsenden Schädelkapsel sich vorfindet, sowohl vor wie nach dem Eintritt der Verknöcherung. Die Untersuchungsresultate an der Schädelbasis von Inuus (cf. Neigung der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines zur deutschen Horizontalen) sprechen in etwas für die Ansicht Welckers. Ein formgebender Einfluss von seiten des Gehirns auf das Schädelaussenbild im Massbezirke des Längen-Breiten-Index kann dagegen nicht erwiesen werden. Der Längen-Breiten-Index des Schädels von Inuus erlaubt, besonders bei älteren Individuen, keinen Schluss auf die Gehirnform.

Wie nun aber liegen diese Verhältnisse beim Menschenschädel? Da das hiesige anthropologische Institut 100 sagittal aufgeschnittene, normale, ausgewachsene Menschenschädel der Münchener Stadtbevölkerung besitzt und zwar 50 männliche und 50 weibliche, so war ein ganz ausgezeichnetes Material zur Beantwortung dieser Frage gegeben. Ich habe nun auch diese Schädel vergleichsweise auf ihre Innen-Längen-Breitenwerte untersucht und nachstehende Zahlen gefunden:

[1]) L. Fick: „Über die Ursachen der Knochenformen.“ Göttingen 1857.

[2]) Lucae: „Über Morphologie der Rassenschädel“ (pag. 48).

[3]) Welcker: „Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1862. (pag. 20 u. 21).

Der sagittale zur deutschen Horizontalen parallele Durchmesser der Stirnhöhlen,[1]) bezw. der frontalen Verdickung schwankt von 10—21 mm,
die occipitale Dicke von 6—8 mm,
die parietale Dicke von 4—7 mm.

Als Mittelwerte für den Menschenschädel können gelten:

Frontale Verdickung
14 mm

Knochendicke an der occipitalen Messtelle
6 mm

Knochendicke an den parietalen Messtellen
4 + 4 = 8 mm

Am Menschenschädel ist also die Differenz zwischen inneren und äusseren Längenbreiten-Massen folgende:

Differenz zwischen äusserer und innerer Schädellänge = 14 + 6 = 20 mm
„ „ „ „ „ Schädelbreite = 4 + 4 = 8 mm

Obwohl nun im absoluten Sinne die Differenz zwischen äusserer und innerer Länge beim Menschen etwas grösser ist (20 mm), als bei Inuus speciosus (19 mm), kommt doch der so erhaltene Aussenindexwert beim Menschen dem des Schädelinnenraumes relativ näher, weil die ebenfalls grössere Differenz in der Breitenmessung beim Menschen das Plus der sagittalen Aussenmassgrössen mehr kompensiert als bei Inuus, bei welchem die nicht nur absolut, sondern auch relativ geringere parietale Dicke der Schädelwände die Differenz zu Gunsten der Dolichocephalie verstärkt.

„Die Differenz zwischen Aussen- und Innen-Längen-Breitenindex der Schädelkapsel ist deshalb beim Menschen nicht so bedeutend wie beim Affen."

Ein Beispiel mag dies zahlenfällig dartun: Als grösste frontale Dicke in der Sagittalebene durch starke Entwicklung der Stirnhöhlen mass ich am Menschenschädel 21 mm. Die occipitale Dicke dieses Schädels betrug 10 mm, die parietale Dicke 6 + 6 mm = 12 mm.

Der Aussenindex dieses Schädels war 85,39
Der Innenindex berechnete sich auf 95,24
Die Differenz beträgt also **9,85**

Als grösste frontale Dicke bei Inuus fand ich bei einem sehr alten weiblichen Schädel . . . . . 16 mm
Die occipitale Dicke dieses Schädels betrug . . . . . 8 „
Die parietale „ „ „ „ 1,5 + 1,5 = 3 „

Aussenindex dieses Schädels 68,23
Innenindex 86,80
Differenz **18,57**

Die Mehrdifferenz bei Inuus beträgt also 8,72.

[1]) Über Stirnhöhlen vergleiche: Schwalbe, Prof. Dr. G. „Studien über Pithekanthropus erectus Dubois" Seite 217.

4. Schädelhöhe.

Die Schädelhöhe habe ich zunächst in Übereinstimmung mit der Frankfurter Verständigung als sogen. „ganze Höhe nach Virchow“ gemessen: „von der Mitte des vorderen Randes des Foramen magnum bis zur Scheitelkurve senkrecht zur deutschen Horizontalebene“.

Ich erhielt nachstehende Werte:

Säuglinge: (9 Schädel)	= **50,38** mm	Schwankungsbreite	v. 48—53 =	Variation 5
Kinder: unbek. Geschlechtes (10 Schädel)	= **50,20** „	„	v. 46—54 =	„ 8
„ Weibchen (17 Schädel)	= **52,73** „	„	v. 50—54 =	„ 4
„ Männchen (11 Schädel)	= **53,14** „	„	v. 50—56 =	„ 6
Erwachsene: Weibchen (49 Schädel)	= **53,10** „	„	v. 47—57 =	„ 10
„ Männchen (24 Schädel)	= **55,56** „	„	v. 50—61 =	„ 11

Dem relativ beträchtlichen Längenwachstum des Gehirnschädels (bei den erwachsenen Männchen vom Säuglingszustand an gerechnet 14,9 mm, bei den erwachsenen Weibchen 13,1 mm), steht also bei den erwachsenen Männchen die geringe Höhenzunahme von 5,18 mm, bei den erwachsenen Weibchen gar nur von 2,72 mm gegenüber.

Die Höhenentwicklung des Schädels kommt bei den Weibchen schon während des Zahnwechsels fast vollständig zum Abschluss. Die Höhenzunahme beträgt in dieser Zeit 2,35 mm, hernach nur mehr 0,37 mm.

Beim männlichen Geschlechte dagegen geht das Höhenwachstum des Schädels nach Vollentwicklung des dritten Molars in gleicher Stärke fort. Die Schädelhöhe nimmt bei ihm zur Zeit des Zahnwechsels zu

um 2,76 mm
hernach noch um 2,42 mm.

Der männliche Schädel ist daher im absoluten Sinne durch die ganze Entwicklungsreihe höher gebaut als der weibliche, besonders bei den erwachsenen Formen: (♂ Kinderschädel um 0,41 mm höher, ♂ Erwachsene Schädel um 2,46 mm).

Die Variationsbreite der Schädelhöhe wächst mit zunehmendem Alter. Sie ist doppelt so gross bei den ausgewachsenen Formen, wie bei den Säuglingen.

Die Wachstumsveränderungen vom Säuglingsalter bis zum ausgewachsenen Zustand in Bezug auf Länge, Breite und Höhe der Schädelkapsel gruppieren sich, in abfallender Reihe geordnet, für die beiden Geschlechter, wie folgt:

	Männchen.	Weibchen.
Längenzunahme	14,9 mm	13,1 mm
Breiten „	7,2 „	4,2 „
Höhen „	5,18 „	2,72 „

Aus den absoluten Werten der „ganzen Höhe“ berechnen sich folgende Längen-Höhenindices:

Säuglinge:	64,71	Schwankungsbreite	v. 61—67 =	Variation 6
Kinder: unbek. Geschlechts	62,74	„	v. 57—67 =	„ 10
„ männlich	59,88	„	v. 54—65 =	„ 11
„ weiblich	**61,23**	„	v. 57—65 =	„ 8
Erwachsene: Männchen	60,08	„	v. 54—68 =	„ 14
„ Weibchen	**58,79**	„	v. 53—67 =	„ 14

Während die Schädelhöhe nach den absoluten Masswerten mit fortschreitender Entwicklung wächst, nimmt sie im relativen Sinne ab. Der männliche Schädel erscheint im Kindesalter nach dem Indexwert niedriger gebaut als der weibliche. Bei den erwachsenen Schädeln kehrt sich dieses Verhältnis um.

Dieser geringere Index des männlichen Kinderschädels erklärt sich nun aber dadurch, dass die im Kindesalter beim männlichen Geschlechte gegenüber dem weiblichen sagittal stärker entwickelte Hinterhauptscrista die Länge bei den männlichen Kindern höher in Rechnung bringt, als bei den weiblichen und dadurch den resultierenden Index herunterdrückt. Die Indexwerte der Schädelhöhe von Inuus speciosus fallen ausnahmslos in das Gebiet der Chamaecephalie.[1])

Beim Menschenschädel liegt bekanntlich der Kulminationspunkt der Sagittalkurve fast ausnahmslos hinter dem Bregma. Die vertikale Visierlinie von diesem Punkt aus nach abwärts trifft, wenigstens annähernd, meist den Vorderrand des Foramen magnum, also den unteren Ausgangspunkt der Höhe. Diese dem Menschenschädel allein charakteristische zentrale Lage behält das Foramen magnum in zäher Konstanz ohne wesentliche Ortsveränderung mit fortschreitender Entwicklung des Schädels bei. Die Höhenlinie, wie sie die Frankfurter Verständigung determiniert, durchschneidet also den menschlichen Schädel so ziemlich immer in der Region seiner grössten Höhenausdehnung.

Am Affenschädel liegen nun aber diese Verhältnisse ganz anders. Schon im Säuglingsalter kulminiert, wie die Untersuchung ergab, die Sagittalkurve bei 30% der Schädel vor dem Bregma, während anderseits sich das Foramen magnum mit zunehmendem Alter immer mehr occipital verlagert. Diese entgegengesetzt gerichtete Ortsveränderung der beiden Endpunkte der Höhenlinie macht sich besonders stark bemerkbar bei den Männchen. Die Sagittalkurve kulminiert bei ihnen bei 54% vor dem Bregma (Weibchen 22%), bei 11% im Bregma (Weibchen 30%). Aber selbst jene wenigen Schädel, bei denen die Sagittalkurve hinter dem Bregma ihre Kulmination erreicht, werden in den seltensten Fällen durch die vom Vorderrand des Foramen magnum aus gezogene Höhe in ihrer grössten Höhenausdehnung durchschnitten. Meist trifft die Höhe nur mehr den occipital bereits stark abfallenden Teil der parietalen Sagittalkurve. Die gemäss der Frankfurter Verständigung gezogene Höhenlinie gibt demnach bei Inuus speciosus und wohl am Affenschädel ziemlich allgemein, von Ausnahmsfällen abgesehen, nicht einen wahren Begriff der Höhenentwicklung des Schädels. Die Schädel-

[1]) Chamaecephalie bis 70,0.
Orthocephalie von 70,1—75,0.
Hypsicephalie von 75,1 und darüber.

höhe wird beim Affen, wenn man die Methode der Frankfurter Verständigung auch für ihn anwendet, im allgemeinen zu niedrig gemessen, und zwar wird die Differenz um so grösser, je älter der Schädel ist, und hier wiederum beim männlichen Geschlechte bedeutender als beim weiblichen.

Ausgehend von der Erwägung, dass die Schädelhöhe in der Entfernung des Vorderrandes des Foramen magnum von dem Kulminationspunkt der Calotte ihren entsprechendsten Ausdruck finde, habe ich in meinen Sagittalkurven durch diesen Punkt eine Parallele zur deutschen Horizontalen gezogen, vom Vorderrand des Foramen magnum eine Senkrechte auf diese Parallele gefällt und bis zum Schnittpunkte beider Linien verlängert. Diese Senkrechte ist meine Schädelhöhe (Tafel V Fig. 12).

Es wurde nun an dem gesamten hiezu verwendbaren Material, demselben wie bei der ersten Höhenmessung, auch auf diese Weise die Höhe bestimmt. Ich fand nachstehende Höhenwerte:

	Schädelhöhe nach meiner Methode gemessen.		Schädelhöhe nach der Methode der Frankfurter Verständigung gemessen	
	Höhe	Längen-Höhen-Index	Höhe	Längen-Höhen-Index
Säuglinge: (9 Schädel)	50,66 mm	64,99	50,38 mm	64,71
Kinder: unbek. Geschl. (10 Sch.)	50,80 „	63,46	50,20 „	62,74
„ weibl. „ (17 „)	54,11 „	62,77	52,73 „	61,23
„ männl. „ (11 „)	54,00 „	60,77	53,14 „	59,88
Erwachsene: Weibchen (49 „)	55,00 „	60,85	53,10 „	58,79
„ Männchen (24 „)	58,08 „	62,76	55,56 „	60,08

Die so neu gewonnenen Höhenwerte sind zunächst im absoluten Sinne allgemein etwas grösser. Die Differenz ist um so merklicher, je älter der Schädel und hier wiederum beim männlichen Geschlechte bedeutender.

Diese „wahre“ Höhe, wie ich sie nur zum Unterschied mit der nach der Methode der Frankfurter-Verständigung abgenommenen und der Kürze des Ausdruckes wegen nennen möchte, wird durch die deutsche Horizontale in zwei ungleich grosse Teile zerlegt. Ich habe nun zuerst das über der deutschen Horizontalen liegende Stück gemessen. Wiederholte Nachprüfungen dieser Masswerte ergaben immer das gleiche auffallende Resultat:

> *Die Entfernung der Calottenkulmination von der deutschen Horizontalen bleibt nach den Mittelzahlen während der ganzen Dauer des Zahnwechsels, also bis nach Vollentwicklung des dritten Dauermolars, auf dem Säuglingszustand bestehen und zwar für beide Geschlechter. Später hebt sich die Calotte, wiederum für beide Geschlechter gleichmässig, um nur 1 mm über die deutsche Horizontale, mag die Calottenhöhe vor, im oder hinter dem Bregma liegen.*

Soweit nach den so gefundenen absoluten Höhenwerten eine geschlechtliche Differenzierung zum Ausdruck kommt, wird sie verursacht durch das **unter** der deutschen Horizontalen liegende Teilstück der Höhenlinie. Aber auch hier tritt eine geschlechtliche

Verschiedenheit erst hervor **nach Vollentwicklung** des Gebisses. Bis dahin sind in Bezug auf die Schädelhöhe sowohl in dem über, wie in dem unter der deutschen Horizontalen gelegenen Teil derselben männliche und weibliche Schädel gleichheitlich gebaut. In der Folgeentwicklung nun wird beim männlichen Schädel der Vorderrand des Foramen magnum nach abwärts und durch Streckung der Schädelbasis (cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve) zugleich nach rückwärts verlagert, die Foramen magnum-Ebene dadurch in einen grösseren Winkel zur deutschen Horizontalebene gestellt (Tafel V Fig. 12), wie später noch ausführlich gezeigt wird.

Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über diese Höhenverteilung.

	„Wahre Höhe“	Unter d. deutschen Horizont. gelegenes Stück der Höhe nach meiner Methode	Über d. deutschen Horizont. gelegenes Stück der Höhe nach meiner Methode	Über d. deutschen Horizont. gelegenes Stück der Höhe nach der Methode der Frankf. Verst.
	mm	mm	mm	mm
Säuglinge:	50.66	8,33	**42,33**	**42,05**
Kinder: unbek. Geschl.	50,80	8,00	**42,80**	**42,20**
„ weiblich	54,11	11,94	**42,17**	**40,79**
„ männlich	54,00	11,82	**42,18**	**41,32**
Erwachsene: weiblich	55,00	11,96	**43,04**	**41,14**
„ männlich	58,08	**14,96**	**43,12**	**40,60**

Ordnet man eine Anzahl von Schädeln ein und derselben Altersgruppe zu einer Reihe, so scheinen sie, von vorne betrachtet, in Bezug auf die Calottenhöhe deutlich differenziert. Ein Teil scheint höher gebaut als ein anderer, und dieser Eindruck bleibt auch selbst dann noch, wenn die Schädel in die deutsche Horizontale gestellt sind. Die genauere Untersuchung zeigt nun aber, dass dieser optische Effekt hervorgerufen wird durch die verschiedene Lage der Calottenkulmination zum Bregma. Liegt sie vor oder im Bregma, so scheint die Calotte höher gebaut, als wenn die Sagittalkurve hinter dem Bregma kulminiert. Ich habe nun die

Lage der Calottenkulmination

eingehender untersucht.

Sie lag bei den Säuglingen (12 Schädel) 1. hinter dem Bregma . . . . . 9 × = 75 %
2. im Bregma . . . . . 3 × = 25 %
3. vor dem Bregma . . . . . 0 × = 0 %

Sie lag bei den Kindern unbek. Geschlechtes (10 Schädel) 1. hinter dem Bregma 6 × = 60 %
2. im Bregma 1 × = 10 %
3. vor dem Bregma 3 × = 30 %

bei den weiblichen Kindern (17 Sch.) 1. hint. d. Bregma 9 × = 53 %
2. im Bregma 3 × = 18 %
3. vor d. Bregma 5 × = 29 %

bei den männlichen Kindern (11 Sch.) 1. hint. d. Bregma 5 × = 46 %
2. im Bregma 2 × = 18 %
3. vor d. Bregma 4 × = 36 %

Weibliche und männliche Kinder zusammengenommen:
49,5 % hinter d. Bregma
18 % im Bregma
32,5 % vor dem Bregma

Sie lag b. d. erwachs. Weibchen (50 Sch.)	1. hint. d. Bregma	15 × = 30 %	Erwachsene Weibchen u. Männchen zuammengenommen:
	2. im Bregma	24 × = 48 %	
	3. vor d. Bregma	11 × = 22 %	
bei den erwachs. Männchen (26 Sch.)	1. hint. d. Bregma	9 × = 35 %	32,5 % hinter d. Bregma
	2. im Bregma	3 × = 11 %	29,5 % im Bregma
	3. vor d. Bregma	14 × = 54 %	38 % vor dem Bregma

Aus vorstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Calottenkulmination mit zunehmendem Alter von ihrer ursprünglichen Lage hinter dem Bregma über das Bregma hinweg nach vorne zu wandern bestrebt ist. Dieser Prozess setzt sehr frühzeitig ein. Schon vor dem Durchbruch der Dauereckzähne, durch welche erst die Geschlechtsbestimmung des Schädels sicher erfolgen kann, bei Schädeln also, welche dem Säuglingszustand sonst noch sehr nahe stehen, liegt die Calottenkulmination bei 30 % der Schädel bereits vor dem Bregma.

Bei den Kindern dann wächst der Prozentsatz auf 32,5 %,
bei den Erwachsenen auf . . . . . 38 %.

Dieser Vorgang der Vorwärtsverlagerung der Calottenkulmination ist ferner häufiger bemerkbar und effektiv stärker schon im Kindesalter beim männlichen Geschlechte als beim weiblichen (♂ 36 %, ♀ 29 % vor dem Bregma), noch vielmehr aber, ja geradezu auffallend geschlechtlich differenziert im erwachsenen Zustand ♂ (54 %, ♀ 22 % vor dem Bregma).

Wenn man nun in Betracht zieht, dass am menschlichen Schädel die Calottenkulmination nach den Untersuchungen von Schwalbe[1]) „ausnahmslos" hinter dem Bregma liegt, so stehen wir hier bei Inuus einem den menschlichen Bildungen vollständig konträrgerichteten Entwicklungsbestreben gegenüber. Wohl zeigen von den 12 Säuglingsschädeln schon drei die Calottenkulmination im Bregma, aber es sind das, wenn auch der Zahnwechsel noch nicht begonnen hat, doch schon mehr entwickelte Schädel, nicht die jugendlichsten Formen, bei welchen die Calotte, prägnant hervortretend, ganz gleichheitlich hinter dem Bregma kulminiert. Es liegt demnach der Schluss nahe, dass die Lage der Calottenhöhe das Resultat eines Entwicklungsvorganges ist, nicht eine schon zur Zeit der Geburt gegebene Formverschiedenheit.

Durch welche Faktoren nun aber kann diese Verlagerung verursacht werden? Da beim männlichen Geschlechte sich ihre Wirkung deutlicher zeigt, müssen sie hier stärker vorhanden oder für ihre Äusserung günstigere Bedingungen gegeben sein. In dem nachfolgenden Abschnitte über: Wachstumsveränderung der Sagittalkurve wird sich zeigen, dass dieselbe im Laufe der Entwicklung gegenüber dem Säuglingszustand ganz erheblich gestreckt wird, besonders bei den Männchen. Es tritt dabei eine Verflachung namentlich des parietalen Teiles der Sagittalkurve ein (cf. Wachstumsveränderung des Parietale in sagittaler Richtung). Gleichzeitig wird durch die wiederum bei den Männchen besonders mächtige Höhenentwicklung des Gesichtes (cf. Ge-

[1]) Schwalbe, Prof. Dr. G.: Studien über „Pithecanthropus erectus Dubois." Stuttgart 1899.

sichtsschädel, Obergesichtshöhe) das Frontale bei ihnen mehr mit emporgehoben. Indem nun diese Wachstumsvorgänge sich kombinieren, wird der Kulminationspunkt der Sagittalkurve namentlich bei den Männchen immer mehr vor das Bregma in den Frontalbezirk der Sagittallinie gerückt.

Seit der berühmten Arbeit Schwalbes[1]) über den Pithecanthropus erectus ist die sogen. Calottenhöhe ein viel benütztes Ergänzungs- bezw. z. B. bei gebrochenen Schädeln ein Ersatzmass für die Schädelhöhenlinie der Frankfurter Verständigung geworden. Diese Art der Höhenmessung abstrahiert von dem ganzen basalen Abschnitt des Schädels und zieht nur die Calotte in den Bereich der Betrachtung. Als Basallinie dient die Glabella-Inion-Linie. Mit dieser Basallinie wird „der grösste senkrechte Abstand", welchen die Mediankurve des Schädeldaches „über ihr erreicht" verglichen, und in Prozenten dieser Linie ausgedrückt.

Ich stelle nachfolgend für Inuus speciosus die Zahlenwerte der Entfernung der Calottenkulmination einerseits von der Glabella-Inion-Linie, andererseits von der deutschen Horizontalen, sowie den Calottenhöhenindex vergleichend nebeneinander.

Entfernung der Calottenkulmination:

Von der Glabella-Inion-Linie. Tabelle I.		Von der deutschen Horizontalen Tabelle II.	Calottenhöhenindex $\frac{100 \times \text{Calottenhöhe}}{\text{Glabella-Inion-Linie}}$			
	mm	mm				
Säuglinge	27,29	42,33	35,36	Schwankungsbreite v.	32—47 =	Variation 15
Kinder: 1. unb. Geschl.	26,00	42,80	32,71	„	„ 30—37 =	„ 7
2. ♀	22,94	42,17	26,88	„	„ 22—31 =	„ 9
3. ♂	24,23	42,18	27,67	„	„ 23—32 =	„ 9
Erwachsene ♀	23,01	43,04	25,68	„	„ 20—29 =	„ 9
„ ♂	22,21	43,12	24,39	„	„ 17—27 =	„ 10

Betrachten wir nun vergleichend Tabelle I und Tabelle II, so müssten dieselben ein wenigstens relativ korrespondierendes Verhalten zeigen; denn auch die deutsche Horizontale als Basallinie abstrahiert vom Basalteil des Schädels. In Wirklichkeit aber fallen die Zahlenwerte in der einen Reihe, in der anderen steigen sie. In Tabelle II zeigt sich grosse Regelmässigkeit, in Tabelle I ebenso starke Regellosigkeit. Dazu kommt die ausserordentlich hohe Variationsbreite der Masswerte, aus denen die Mittelzahlen in Tabelle I resultierten. An den 12 Säuglingsschädeln z. B. ergab die Calottenhöhe auf die Glabella-Inion-Linie bezogen, neun verschiedene Werte. Dieser hohen Variationsbreite und Ungereimtheit der Masszahlen in Tabelle I steht eine ausserordentlich hohe Konstans und Harmonie der Werte in Tabelle II gegenüber.

Da der obere Ausgangspunkt der Calottenhöhe für beide Basalebenen der gleiche ist, so kann der Grund dieses gegensätzlichen Verhaltens nur durch die Basalebene verursacht sein, d. h. die auffallend starke Variation der Calottenhöhe lässt eine ebenso starke Variation der Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen vermuten. Um

[1]) Schwalbe, Prof. Dr. G.: „Studien über Pithekanthropus erectus Dubois." IV. Lage der Calottenhöhe: „In allen Fällen beim Menschen liegt die Calottenhöhe hinter dem Bregma."

mir hierüber eine auf Zahlenwerte gestützte sicherere Meinung zu bilden, habe ich nach dieser Richtung hin die Glabella-Inion-Linie genauer geprüft.

5. Die Glabella-Inion-Linie.

I. Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen.

Die Glabella-Inion-Linie ist nach der Definition Schwalbes „jene gerade Linie, welche den Glabellarpunkt mit dem am weitesten nach hinten vorragenden Medianpunkt des queren Hinterhauptswulstes verbindet".

Der Winkel, den die Glabella-Inion-Linie mit der deutschen Horizontalen bildet, ist bei Inuus ausnahmslos nach vorne offen.

Er schwankt bei

Säuglingen (12 Schädel) von			4—10° =	Variation	6	Mittelwert 5,83°
den Kindern unbek. Geschlechtes	(10 Sch.)	von	5—12° =	„	7	„ 7,30°
„ „ weiblichen „	(17 „)	„	3—9° =	„	6	„ 5,76°
„ „ männlichen „	(11 „)	„	5—9° =	„	4	„ 7,09°
den erwachsenen Weibchen	(49 „)	„	4—11° =	„	7	„ 7,79°
„ „ Männchen	(24 „)	„	4—12° =	„	8	„ 6,75°

Der Neigungswinkel der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen variiert nach vorstehender Tabelle innerhalb des gesamten Materials von 3°—12° = V. 9, aber fast ebenso stark innerhalb ein und derselben Altersreihe z. B. bei den erwachsenen Männchen von 4°—12° = V. 8, bei den erwachsenen Weibchen von 4°—11° = V. 7, ja selbst schon bei den Säuglingen von 4°—10° = V. 6. Die Mittelzahlen bekommen im Hinblick hierauf einen sehr zweifelhaften Wert, denn bei den erwachsenen Schädeln z. B. ist der Neigungswinkel 4° ebenso zahlreich vertreten (6×) wie der hohe Winkel 10° (6×). Diese relativ hohe Variabilität der Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen kann nun aber nur verursacht sein durch eine gleich hohe Variabilität der beiden Punkte, durch welche sie gelegt wird bezüglich ihrer Entfernung über der deutschen Horzontalen.

Ich habe deshalb zunächst den

Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen

untersucht, was an den bereits des öfteren erwähnten Schädelumrissen leicht und sicher auszuführen war. Es berechneten sich folgende Mittelwerte und Variationsbreiten:

Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalebene.

	Mittelwert	Schwankungsbreite von	Variation	Variation des occipitalen Endpunktes der Glabella-Inion-Linie
	mm	mm		
Säuglinge (12 Schädel)	**20,17**	18—22 =	**4**	**8**
Kinder unbek. Geschl. (10 Sch.)	**21,30**	20—23 =	**3**	**7**
„ weibl. „ (17 „)	**23,64**	20—26 =	**6**	**7**
„ männl. „ (11 „)	**24,36**	22—28 =	**6**	**13**
Erwachsene Weibchen (49 „)	**25,72**	23—29 =	**6**	**13**
„ Männchen (24 „)	**26,79**	21—30 =	**9**	**10**

Die Variationsbreite innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe schwankt von 18—30 mm = V. 12.

Die grösste Variationsbreite innerhalb ein und derselben Gruppe findet sich bei den erwachsenen Männchen von 21—30 mm = V. 9.

Hiemit war zu vergleichen der

Abstand des medianen Punktes der Hinterhauptskrista, also des occipitalen Stützpunktes der Glabella-Inion-Linie, von der deutschen Horizontalen.

(Abgenommen an ganz dem gleichen Material.)

Säuglinge (12 Schädel)	Mittelwert 12,33 mm	Schwankungsbreite von 8—16 =	Variation 8
Kinder unbek. Geschl. (10 Sch.)	„ 12,50 „	„ „ 9—16 =	„ 7
„ weiblich. „ (17 „)	„ 14,79 „	„ „ 12—19 =	„ 7
„ männlich. „ (11 „)	„ 14,09 „	„ „ 10—23 =	„ 13
Erwachsene Weibchen (49 „)	„ 14,08 „	„ „ 8—21 =	„ 13
„ Männchen (24 „)	„ 16,27 „	„ „ 11—21 =	„ 10

Hält man nun beide Tabellen zusammen, so fällt gegenüber dem frontalen sofort die viel grössere Variabilität des occipitalen Stützpunktes der Glabella-Inion-Linie in die Augen. Addiert man die Variationsbreiten der einzelnen Reihen in beiden Tabellen, so findet man für Glabellarpunkt eine Variationsgrösse von 34, für den Occipitalpunkt eine solche von 58, also fast noch einmal so gross. Fast in jeder Reihe steht der Variation des Glabellarpunktes eine noch einmal so grosse des occipitalen Endpunktes der Glabella-Inion-Linie gegenüber.

Die Variationsbreite innerhalb des Gesamtmateriales schwankt für den occipitalen Stützpunkt der Glabella-Inion-Linie von 8—23 mm = V. 15.

Aber selbst innerhalb ein und derselben Gruppe zeigt sich fast dieselbe Schwankungsbreite z. B. bei den männlichen Kindern von 10—23 = V. 13 bei den erwachsenen Weibchen von 8—21 = V. 13.

Der Glabellar- und Occipitalpunkt der Glabella-Inion-Linie zeigen weiterhin in ihrer Entfernung von der deutschen Horizontalen keinerlei korrespondierendes Verhalten. So war z. B. bei 17 erwachsenen weiblichen Schädeln der Gabellarpunkt gleichheitlich 26 mm von der deutschen Horizontalen entfernt. Bei denselben Schädeln schwankte nun aber die Entfernung des occipitalen Endpunktes von 11—19 mm = V. 8. Es kommt hier nicht einmal zur Bildung einer dominierenden Frequenzzahl. Unter acht anderen weiblichen erwachsenen Schädeln mit der einheitlichen Glabellarpunktentfernung 27 mm ist die Variation des occipitalen Punktes 8 (Schwankungsbreite von 9—17), seine Höhenlage also für jeden Schädel anders.

Da nun diese ausserordentlich hohe, individuelle, mit der Lage des Glabellarpunktes nicht korrespondierende Variabilität des occipitalen Endpunktes der Glabella-Inion-Linie sich auf ihre Neigung zur deutschen Horizontalen überträgt, so kann diese Basallinie mit der viel grösseren Exaktheit der deutschen Horizontalen sich nicht messen. Dieser Satz ist zunächst freilich nur für Inuus zahlenfällig erwiesen, dürfte aber für den Affenschädel ganz all-

gemein und in gemildertem Masse auch für den Menschenschädel seine Berechtigung haben.

Was mich anfangs für die Verwendung der Glabella-Inion-Linie als Basallinie zur Höhenbestimmung der Calotte besonders geneigt machte, war die Ansicht, die ich auch in der Literatur vorfand, dass sie ähnlich wie die Riegersche Horizontale eine Gehirnlinie sei, d. h. mit der Grenzlinie zwischen Gross- und Kleingehirn annähernd zusammenfalle, was für den Tierschädel aber ganz allgemein nicht zutrifft. Hiezu müssten nämlich ihre beiden Endpunkte sehr unabhängig sein von der Entwicklung des Gesichtsschädels. Es müsste hauptsächlich durch die Gehirnentwicklung ihre Lokalisation an der Schädelkapsel bedingt sein.

Da dies bei Inuus besonders für den occipitalen Endpunkt der Linie sehr fraglich erschien, musste die Hinterhauptskrista, deren occipital hervorragendster Medianpunkt hier immer mit dem hinteren Ende der Glabella-Inion-Linie zusammenfällt, auf ihre Entstehung und Entwicklung hin genauer untersucht werden. Wodurch entsteht die Hinterhauptskrista, was veranlasst ihr Emporrücken über die Horizontale gegen das Bregma hin mit zunehmendem Schädelwachstum, warum zeigt sich das mehr bei dem männlichen Geschlechte?

Das sind die Fragen, deren Beantwortung im folgenden näher getreten werden soll. Zuvor jedoch muss noch die Protuberantia occipitalis externa ossis occipitalis am Menschenschädel auf ihre Entstehung hin genauer untersucht werden, weil diese letzte Bildung geeignet ist, identifiziert oder in Analogie gesetzt zu werden mit dem „median am meisten nach hinten vorspringenden Punkt" der Hinterhauptskrista am Affenschädel.

Lagerverhältnis der Protuberantia occipitalis externa zur Protuberantia occipitalis interna.

Die von Merkel[1]) am Menschenschädel gefundene und ausführlich beschriebene Linea nuchae suprema, in deren Mitte sich die Protuberantia occipitalis externa gewöhnlich findet, ist, soweit meine diesbezügliche Literaturkenntnis[2])[3]) reicht, bis jetzt am Affenschädel ebensowenig beobachtet und beschrieben worden, wie die Protuberantia occipitalis externa selbst. Nicht zu verwechseln ist die in Rede stehende Protuberans mit dem Tuberculum linearum, der Vereinigungsstelle der Nackenlinien: der Linea nuchae superior, mediana und inferior, welche sich auch an Affenschädeln, namentlich an noch

---

[1]) Merkel, Dr. Fr.: „Die Linea Nuchae Suprema." Anatomisch und anthropologisch betrachtet. Leipzig 1871.

[2]) G. Josef: „Morphologische Studien am Kopfskelett des Menschen und der Wirbeltiere. Breslau 1873 und: Sitzungsberichte der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur zu Breslau 1872.

[3]) Waldeyer W.: „Bemerkungen über die Squama ossis occipitis mit besonderer Berücksichtigung des „torus occipitalis". Archiv für Anthropologie Bd. 12 pag. 453ff.

jungen, nachweisen lassen. Die Protuberantia occipitalis externa hängt nach den Befunden von Merkel mit diesen Linien der Schuppe weder morphologisch noch genetisch zusammen, sondern bildet eine Hervorragung für sich, die ihrerseits wiederum eine oberste Querlinie nach rechts und links entsendet, eben die Linea nuchae suprema. Merkel gibt zu dem Ausdruck „Protuberans" sehr richtig die Erklärung, „dass dieselbe in einer Menge von Fällen nur ein rauhes, kaum oder gar nicht erhöhtes, kleines Feld darstelle, welches durch das Tuberculum linearum an Ausbildung sehr übertroffen werden kann." Nach dem Vorgange der Franzosen[1]) hat sich deshalb für diese, der menschlichen Hinterhauptsschuppe allein charakteristische Stelle, der Name „Inion" ziemlich allgemein eingeführt.

„Vers le milieu de cette face de l'écaille existe, sur la majorité des crânes, une saillie quelquefois très-forte, d'autres fois réduite à un tout petit tubercule, mais souvent tout à fait nulle: c'est la protubérance occipitale externe des anatomistes; mais ce nom est vicieux, car il fait naître l'idée d'une saillie osseuse, qui fait totalement défaut dans un très-grand nombre de cas, qui et même quelquefois remplacée par une dépression. En craniologie, ce point est nommé l'inion (de ἰνίον, nuque); c'est là en effet que se termine la nuque. L'inion correspond en général à peu près à la protubérance occipital profonde. Il est cependant quelquefois situé un peu plus bas.

Der kürzeren und präziseren Ausdrucksweise wegen, werde ich von nun an auch statt Protuberantia occipitalis externa den Terminus „äusseres Inion" gebrauchen im Gegensatze zum „inneren Inion", worunter ich die Protuberantia occipitalis interna verstehe, d. h. jene kleine erhöhte Knocheninsel, welche, mehr oder minder regelmässig, an der Innenfläche des Occipitale in der Zusammenflusstelle der Sulci transversi und des sulcus sagittalis liegt.

Das äussere Inion liegt nicht immer genau in der Sagittalebene des menschlichen Schädels, es ist gar nicht selten seitlich verschoben. An den schon erwähnten hundert sagittal durchschnittenen Schädeln der Münchener Stadtbevölkerung fand ich in solchen Fällen dann immer auch das innere Inion in gleichem Sinne von seiner gewöhnlichen Stelle verrückt, so dass der Schluss auf einen genetischen oder Funktionszusammenhang der beiden Protuberanzen schon durch die korrespondierende Lage in etwas berechtigt schien.

Ranke[2]) hat in seiner Arbeit: „Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches" nicht nur die sehr reichhaltige Literatur über die Hinterhauptsschuppe geordnet vorgelegt und gewürdigt, sondern auch den individuellen Variationen der menschlichen Hinterhauptsschuppe seine Aufmerksamkeit zugewandt und durch eine Reihe neuer Untersuchungen an Embryonen wertvolle, neue Perspektiven über den Entwicklungsgang des Occipitale erschlossen.

---

[1]) Instructions Craniologiques et Craniométriques de la Société d'Anthropologie de Paris, Redigées par Paul Broca. Extrait des Mémoires de la société d'Anthropologie T. II, 2e. Serie, Paris 1875 pag. 19.

[2]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. Joh.: „Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches." München 1899.

Über einen menschlichen Embryo von 110 mm Körperlänge sagt er[1]: „In der Mitte buchtet sich auf der Innenfläche des Knochens (Occipitale), die Oberrandpartie des Supraoccipitale grubenartig nach aussen, in der Tiefe dieser Grube öffnen sich zwei, nahe zusammen in der Querrichtung stehende, feine, spaltenförmige Öffnungen. Diese grubenartige Eintiefung erscheint auf der Aussenfläche des Knochens als eine pyramidenförmige oder mützenförmige Hervorragung, an der etwas verbreiterten Spitze die erwähnten nebeneinander stehenden engen Öffnungen zeigend. Es ist das die fötale Protuberantia occipitalis externa, von welcher nach rechts und links sich eine schwachwulstartige deutliche Krista bis gegen den Rand der Hinterhauptsschuppe erstreckt; sie bildet äusserlich die Andeutung der Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe."

Auf Grund einer Reihe ähnlicher Befunde kommt Ranke dann zu dem Schlussatze: „Die fötale Anlage der Protuberantia occipitalis externa gehört der Unterschuppe an, sie erscheint in der Mitte direkt unter dem Oberrand derselben und hat mit Muskelwirkung nichts zu tun, wenn sich auch bei der späteren Ausbildung bis zum erwachsenen Alter beim Menschen derartige Wirkungen mit der ursprünglich gegebenen Anlage verbinden."

Für äusseres und inneres Inion resultiert also, wenn wir diese Untersuchungsergebnisse verallgemeinern, ein und dieselbe genetische Ursache: Das äussere Inion ist wenigstens im Fötalleben gewissermassen das Negativ der inneren Vertiefung. Äusseres und inneres Inion liegen korrespondierend einander gegenüber. Diese Korrespondenz der Lagerung verschwindet mit zunehmender Entwicklung. Zunächst wird aus der „grubenförmigen Vertiefung" mit den beiden spaltenförmigen Öffnungen an der tiefsten Stelle eine Erhöhung, indem die umgebenden Gefässe, die hier umbiegenden Sulci transversi in tiefen Furchen sich an dieser Stelle einander so nähern, dass die Stelle des Inion wie eine kleine, sehr variabel gestaltete Knocheninsel von ihnen umflossen erscheint. Dass es wirklich dieselbe, sich im fötalen Zustande grubenförmig präsentierende Stelle ist, beweisen die beiden, spaltenförmigen Emissarien, welche am inneren Inion, selbst bei ganz alten Cranien, fast immer nachweisbar bleiben (cf. Anatomischer Altas von Toldt pag. 57 Fig. 115), aber nur selten, wie in früheren Bildungsstadien, auch noch die äussere Glastafel durchbohren. Zwischen den beiden Glastafeln, den kompakten Knochenlamellen, welche äusseres und inneres Inion decken, hat sich nämlich ein relativ grosser, meist von Spongiosa gefüllter Hohlraum gebildet, der sich von hier bis zum Hinterhauptsloch hinzieht, beständig an sagittaler Ausdehnung verlierend. Wo äusseres und inneres Inion sich mehr oder minder noch korrespondierend gegenüber liegen, zeigt er eine meist kugelförmige Erweiterung, welche sofort ins Auge fällt. Immerhin bleibt es schwer, für das innere Inion eine scharf umgrenzte, punktartige Lage zu gewinnen, wie sie für die nachfolgenden Bestimmungen notwendig wird. In zweifelhaften Fällen

[1]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. Joh.: „Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches." München 1899. S. 133.

habe ich deshalb als Masspunkt immer die Mitte der Stelle gewählt, wo der innere Knochenhügel von zwei oder meist mehreren Emissarien sich durchsetzt zeigte. Es ist das ein praktisches Hilfsmittel, da das innere Inion an sich bei seiner hohen Neigung zu verschiedenen Formen einen bedenklich weiten Spielraum für seine Lokalisation freilässt.

Für die Bestimmung weiterhin der Lage des äusseren zum inneren Inion habe ich als Orientierungsebene jene gerade Linie gewählt, welche den Gabellarpunkt mit dem medianen Punkt der Ansatzstelle des Tentorium cerebelli, eben dem Mittelpunkt des inneren Inion, verbindet.

Auf diese Basallinie bezogen, fand ich an hundert sagittal durchsägten Menschenschädeln (50 männlichen und 50 weiblichen Geschlechtes) das äussere Inion:

		und zwar bei		Rieger fand unter 36 Schädeln
unter dem inneren Inion . . .	60%	♂ 33× = 66%	♀ 27× = 54%	19 Schädel = 52,78%
in gleich. Höhe m. d. inneren Inion	32%	♂ 12× = 24%	♀ 20× = 40%	15 „ = 41,67%
höher als das innere Inion . .	8%	♂ 5× = 10%	♀ 3× = 6%	2 „ = 5,55%

Meine Prozentzahlen decken sich im wesentlichen mit den von Rieger gefundenen Werten. Jedenfalls erweisen auch sie die Annahme von Hyrtl,[1]) Waldeyer,[2]) Schaaffhausen, dass die Protuberantia occipitalis externa gewöhnlich über der interna liege, als nicht allgemein gültig. Für meine Zahlen sprechen auch die Instructions[3]) craniologiques: „L'inion correspond en général à peu près à la protubérance occipitale profonde. Il est cependant quelquefois situé un peu plus bas."

Es ist mir für die einzelnen zitierten Autoren, Rieger ausgenommen, nicht ersichtlich geworden, ob und auf welche Orientierungslinie sie die Entfernung des äusseren Inion projeziert haben. Die Zugrundelegung einer gleichheitlich basierten Orientierungslinie scheint aber gerade hier, wo nach meinen Erfahrungen wenigstens eine Täuschung sehr leicht möglich ist, unerlässlich und ihre Nennung höchst wünschenswert, da je nach der Wahl derselben die Resultate stark variieren. Je mehr nämlich der Menschenschädel in Normalstellung gebracht wird, wie dies annähernd durch die Orientierung auf die deutsche Horizontale bewirkt wird, desto mehr nach abwärts kommt die Lage des äusseren zum inneren Inion, so dass auf die deutsche Horizontale bezogen meine Werte in demselben Sinne noch deutlicher hervortreten müssten. Von den untersuchten 100 Schädeln fand sich auch auf die deutsche Horizontale vergleichsweise projeziert, nicht ein Vertreter für ein höher liegendes

[1]) Hyrtl: Lehrbuch der Anatomie. 11. Aufl. S. 237.

[2]) W. Waldeyer: Bemerkungen über die Squama ossis occipitis mit besonderer Berücksichtigung des „torus occipitalis." Arch. f. Anthr. Bd. 12 S. 453.

[3]) Instructions Craniologiques et Craniométriques de la Société d'Anthropologie de Paris. Paris 1875.

äusseres Inion. Neigt man dagegen den Schädel mit dem Gesichte stark nach abwärts, so wie es in der embryonalen Lage der Fall ist, so liegen sich wohl fast ausnahmslos äusseres und inneres Inion so korrespondierend gegenüber, wie es sich für frühe Entwicklungsstadien als typisch erwiesen hat. Die Lagedifferenz selbst zwischen äusserem und innerem Inion fand ich beim ausgewachsenen Menschenschädel an dem von mir untersuchten Material im allgemeinen sehr gering. Nur ein auffallend schwerer Schädel zeigte die ausnahmsweise hohe Lagedifferenz von 20 mm. Die vorausgehenden Befunde berechtigen zu folgenden Sätzen:

Äusseres und inneres Inion sind genetisch gleicher Anlage, treten aber dann in den Dienst verschiedener Faktoren und werden dadurch gegeneinander verschoben. Das innere Inion wird zur Ansatzstelle für das Tentorium cerebelli. Es folgt der Druckrichtung der Grosshirnschwere und wird dadurch nach abwärts verlagert. Das äussere Inion wird am Menschenschädel meist von der Nackenmuskulatur als geeignete Ansatzstelle ergriffen und nicht bloss in seiner Gestalt (namentlich auch seiner Grössenentwicklung), sondern auch in seiner Lage zum inneren Inion modifiziert. Da die Zugrichtungen, welche auf beide wirken, wenn diese Erklärung sich als stichhaltig erweist, zwar nicht entgegengesetzt, aber meist wohl verschieden gross sind, würde sich auch die wachsende sagittale Entfernung der beiden mit zunehmender Entwicklung erklären, namentlich auch die tiefere Lage des äusseren gegenüber dem inneren Inion, da doch am ersteren die grössere Zugkraft wirken dürfte. Dafür, dass das äussere Inion wirklich meist in den Dienst der Nackenmuskulatur tritt, spricht auch die Erscheinung, dass es nicht selten in einen hackenartigen, nach unten und einwärts gekrümmten Fortsatz der Muskel-Sehnen-Insertion sich verjüngt.

Es liegt nahe, in den Bildungen der äusseren Iniongegend eine Art „Gefässschutz" zu vermuten, denn Gefässe treten, wie erwähnt, gerade hier meist reichlich aus und zirkulieren in der Spongiosa. Aber es ist dann wohl schwer zu erklären, warum auch an Schädeln, welche am innern Inion eine reiche Gefässdurchbohrung zeigen, das äussere nicht selten nur als winziger Knochenpunkt oder als kleine rauhe Fläche entwickelt ist. Sobald eben die Muskulatur die nach den Hebelgesetzen für den betreffenden Schädel günstigste Ansatzstelle über oder unter dem äusseren Inionpunkt gegeben findet, bleibt das äussere Inion in der Entwicklung zurück, ist aber auch dann noch wenigstens am Menschenschädel eine für das geübtere Auge wohl immer erkennbare Stelle an der Hinterhauptsschuppe. Die Nackenmuskulatur müsste nun aber eine zugleich möglichst nach rückwärts gelegene Ansatzstelle am Hinterhaupt um so höher lokalisiert suchen, je mehr der Schädel nach dem Gesetz der Schwere nach vorne zu fallen bestrebt ist. Es müsste also der Affenschädel hiefür ein prägnantes Beispiel sein und er zeigt auch in der Tat keine Spur mehr einer dem menschlichen, äusseren Inion analogen Bildung, wohl aber eine meist gewaltig entwickelte gegenüber dem inneren Inion höher gelagerte Ansatzstelle der Nackenmuskulatur in der charakteristischen Hinterhauptskrista. Steht nun das wirkliche, also das innere Inion, in irgend welcher Beziehung

zu diesem queren Knochenkamm, oder doch wenigstens zu seinen „median am meisten nach hinten vorspringenden Punkt", dem „falschen Inion", wie Schwalbe es auch genannt hat?

Hinterhauptskrista und Inion.

Ich habe zunächst die Lage des inneren Inion an 24 männlichen, ausgewachsenen Schädeln von Inuus speciosus bestimmt. Eine sehr kleine elektrische Glühkugel wurde durch das Hinterhauptsloch in die Schädelkapsel eingeführt, der Stromkreis geschlossen und mittels Watte der Lichtaustritt durch das Foramen magnum verhindert. Das innere Inion war dann im dunkeln Raume als kleiner, schwarzer Fleck in der rings um dasselbe sehr transparenten Knochensubstanz der Unterschuppe deutlich sichtbar. Seine Lage wurde in der Sagittalebene an der Aussenseite der Schuppe kenntlich gemacht, und die Entfernung dieser Marke vom Hinterrande des Foramen magnum, der Sagittallinie folgend, mit dem Bandmasse bestimmt: Die Lage des inneren Inion erwies sich als sehr konstant. Seine Entfernung vom Hinterrande des Foramen magnum beträgt 14 oder 15 mm = Variationsbreite 1 mm, nur drei Schädel zeigten 12 mm Distanz.

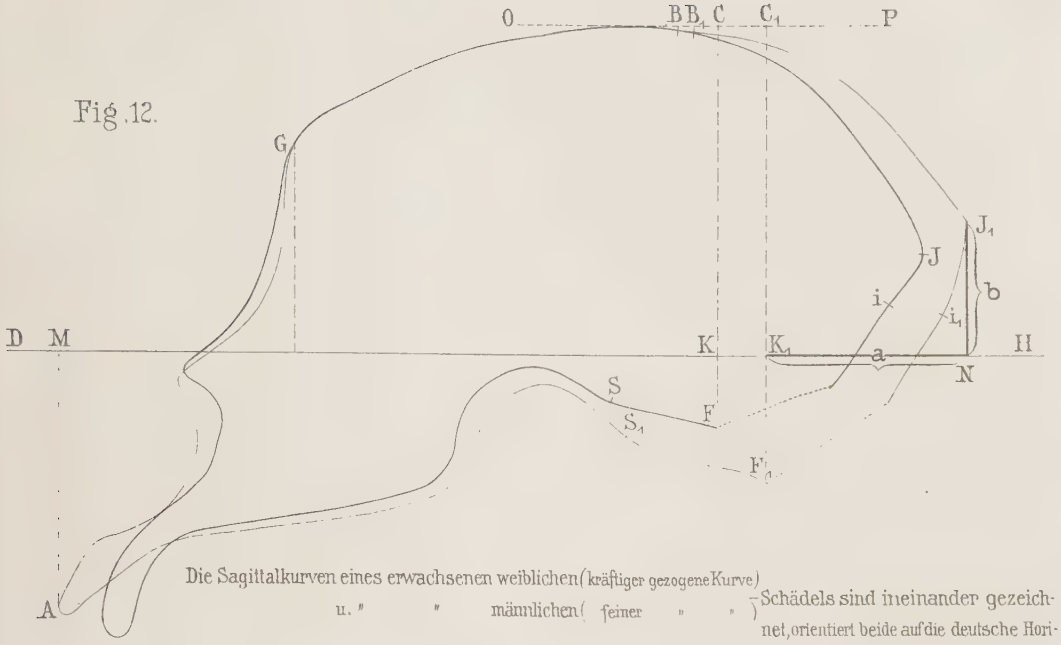
Diesen sehr konstanten Entfernungen des inneren Inion vom Hinterrande des Foramen magnum stehen nun, in gleicher Weise gemessen, relativ sehr variable Entfernungen der Hinterhauptskrista von demselben gegenüber. Ihre Lage variiert von 21—29 mm. Schädel mit der gleichen inneren Inion-Distanz von 14 mm zeigten Kristenentfernungen von 21—29 mm. Die Hinterhauptskrista ist also in ihrer Lage an der Hinterhauptsschuppe unabhängig vom inneren Inionpunkt.

Auf die deutsche Horizontale projeziert, liegt bei den erwachsenen Männchen von Inuus das innere Inion durchschnittlich 6 mm über derselben, die Hinterhauptskrista 16,27 mm.

Um nun die Hinterhauptskrista speziell auch bei Inuus auf jene Gesetzmässigkeit ihrer Lage am Schädel zu prüfen, welche Rieger[1]) als allgemein gültig beschrieben, habe ich von 24 männlichen Schädeln den Alveolarrand in meinen Sagittalschnitten auf die deutsche Horizontale projeziert, ebenso den nach rückwärts prominierendsten Punkt der Hinterhauptskrista. Die durch diese beiden Senkrechten eingeschlossene Strecke der deutschen Horizontalen kommt offenbar der geraden Entfernung der Krista vom Alveolarrand gleich. Da das Foramen magnum den Drehpunkt darstellt, in welchem der Schädel durch die Nackenmuskulatur bewegt wird, wurde vom Vorderrand desselben eine Senkrechte auf die deutsche Horizontale gezogen und die Entfernung ihres Fusspunktes von jenem Punkt bestimmt, in welchem die von dem am weitesten nach rückwärts gelegenenen Punkt der Hinterhauptskrista ebenfalls auf die deutsche Horizontale gefällte Senkrechte diese schneidet. Multipliziert man nun diese Entfernung (a) (cf. Fig. 12 Tafel V) mit der Entfernung der Hinter-

[1]) Rieger, Dr. Konrad: „Eine exakte Methode der Craniographie." Jena 1885.

Fig. 12.



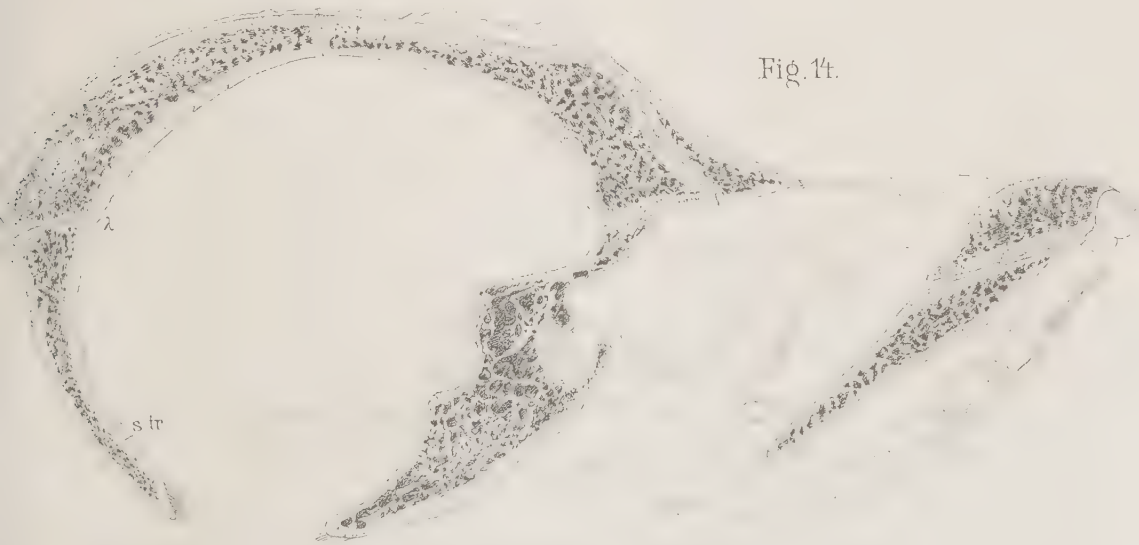
Die Sagittalkurven eines erwachsenen weiblichen (kräftiger gezogene Kurve) u. " " männlichen (feiner " ") Schädels sind ineinander gezeichnet, orientiert beide auf die deutsche Horizontale (D H) u. zugleich in der Frontalebene des Glabellarpunktes (G) zur Deckung gebracht.

Fig. 13.

Medianschnitt durch den Schädel einer erwachsenen Katze. Natürliche Größe
t = Tentorium = inneres Inion. λ = Lambdanaht. cr = crista occipitalis externa = äußeres Inion

0 P = Parallele durch die Calotterkulmination beider Schädel zu D H
F, F1 = Vorderrand des Foramen magnum
C F, C1 F1 = Schädelhöhe nach meiner Methode (cf. Schädelhöhe)
C K = C1 K1 = das über D H liegende Stück dieser Schädelhöhe
K F < K1 F1 = " unter " " " " "
i, i1 = inneres Inion
J, J1 = äußeres "
S, S1 = Sphenobasilarfuge
B, B1 = Bregma

Fig. 14.



Medianschnitt durch den Schädel eines erwachsenen Orang. $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe. cr = crista externa = äußeres Inion. λ Lambdanaht. s tr sulcus transversus = inneres Inion.

hauptskrista von der deutschen Horizontalen (b) und stellt dieses Produkt gegenüber der entsprechenden Entfernung der Krista vom Alveolarrand (NM), so erhält man folgende Werte:

		Gerade Entfernung der Krista vom Alveolarrand an denselben Schädeln:
4 Schädel:	Mittelwert von (a × b) = 567,7 mm	Mittelwert 126,5 mm
5 „	„ 508,4 „	„ 122,4 „
5 „	„ 476 „	„ 121,6 „
5 „	„ 430,8 „	„ 119,4 „
5 „	„ 369 „	„ 118 „

Rückt das Foramen magnum nach rückwärts, so wird das occipital gelegene Drehmoment (a) kleiner, die Krista wird also höher am Schädel gelagert werden müssen, um dem Gesichtsteil bei Anwendung derselben Nackenmuskelkraft das Gleichgewicht halten zu können. Ein und derselben Entfernung des Alveolarrandes vom prominierendsten Punkt der Hinterhauptskrista müsste also eine verschiedene Höhe derselben entsprechen, wenn die Lage des Hinterhauptsloches in der Schädelbasis eine verschiedene ist. Dies ist auch der Fall.

So hat z. B.

		den gleichen Abstand des Alveolarrandes von der Krista, nämlich	der erstere hat den Foramen magnum-Lage-Index	Kristahöhe über der deutschen Horizontalen
		mm	mm	mm
1.	Schädel (Nr. 66)	122	13,19	18
wie 2.	„ („ 60)	122	d. letztere 15,73	15,5
ähnlich 3.	„ („ 121)	120	13,59	19
4.	„ („ 62)	120	13,73	18,5
5.	„ („ 123)	128	16,84	15
6.	„ („ 114)	128	13,02	20

Die Relation zwischen den einzelnen Werten im Sinne des vorausgehenden Erklärungsversuches ist in vorstehender Tabelle unverkennbar. Wäre es möglich, die individuell verschiedene Massigkeit des Schädels sowie die im einzelnen abweichende Schwere des Kieferapparates und der Bezahnung genau mit in Rechnung zu setzen, so wäre wohl die Gesetzmässigkeit dieser Relation noch genauer zu erweisen.

Die vorgebrachten Untersuchungsergebnisse zusammenfassend und miteinander vergleichend, komme ich zu dem Schlusse: Die Höhenlage der Hinterhauptskrista am Affenschädel ist vornehmlich bedingt durch das Vorwärtswachstum und die Schwere des Gesichtsschädels sowie die Lage des Foramen magnum im Basalteil des Schädels. Je schwerer der Schädel und je mehr vorstehende und mächtig bezahnte Kiefer durch die Nackenmuskulatur kontrebalanciert werden müssen, und je mehr zugleich das Hinterhauptsloch occipital gelagert ist, desto höher steht die Hinterhauptskrista.

Da all diese Faktoren sich bei den Männchen von Inuus speciosus im gleichen Sinne mehr bemerkbar machen als beim weiblichen Geschlecht, wird

die Hinterhauptskrista im allgemeinen bei den männlichen Individuen höher stehen müssen als bei den weiblichen. Dies bestätigt sich auch, wie die einschlägige Tabelle zeigte.

Noch augenscheinlicher erweist sich dies bei jenen Tieren, bei denen der Ansatz des Tentorium cerebelli am inneren Inion mehr oder weniger stark verknöchert. Die Lage der Ansatzstelle des Tentorium, das innere Inion, ist eben abhängig von der Entwicklung der Grosshirnhemisphären. Je weniger diese nach hinten sich entwickeln, desto höher wird das innere Inion stehen. Es kann sich sogar vollständig vom Hinterhauptsbein emanzipieren und vor die Lambdanaht treten, z. B. bei den Edentaten.

Beigefügte Zeichnung (Fig. 13 Tafel V), welche ich Rieger[1]) entnommen, zeigt einen Sagittalschnitt durch einen Katzenschädel. Das knöcherne Tentorium liegt vor der Lambdanaht, die Hinterhauptskrista hinter und unter derselben. Umgekehrt kann die Crista occipitalis externa vom Hinterhauptsbein nach oben und vorwärts sich entfernen und vor die Lambdanaht treten, so dass sie zu einer parietalis externa wird (cf. Fig. 14 Tafel V). Charakteristische Vertreter finden sich hiefür unter den langschnauzigen Hunden. Je langschnauziger die Hunderasse, desto weiter rückt der äussere Kristenkamm vor, während er z. B. beim kurzschnauzigen Bulldoggentypus occipital mehr zurückliegt.

Denselben lageverändernden Faktoren nun aber, welche die Lokalisation der Hinterhauptskrista am Schädel so variabel gestalten, unterliegt offenbar auch die Glabella-Inion-Linie; denn ihr occipitaler Endpunkt ist eben der median am weitesten nach rückwärts liegende Punkt der Hinterhauptskrista.

Daraus resultiert mit zwingender Notwendigkeit, dass die Glabella-Inion-Linie als Basallinie namentlich zur Bestimmung von Gehirnschädelmassen präzis untereinander vergleichbare Werte nicht ergeben kann, nicht einmal von Schädeln derselben Affenart, desselben Geschlechts, desselben Alters, geschweige denn von verschiedenen Affen oder für den Vergleich des Menschen- mit dem Affenschädel.

Wachstumsveränderung der Sagittalkurve.

1. Grössenzunahme der Sagittalkurve.

Die Umwandlung der im Säuglingsalter vorherrschend brachycephalen Schädelform bei fortschreitender Entwicklung in die dolichocephale, ja sogar extrem hyperdolichocephale hatte schon darauf hingewiesen, dass das Wachstum des Gehirnschädels von Inuus speciosus überwiegend in sagittaler Längsrichtung vor sich gehe. Weitere Aufschlüsse über die Verteilung dieses Längenwachstums auf die einzelnen Bezirke der Schädellängendimension waren zu erwarten aus einer genaueren Prüfung der Wachstumsveränderungen der Sagittalkurve, d. h. jener gekrümmten Linie, welche, beginnend im Glabellarpunkt, in der Ebene der Pfeilnaht den ganzen Gehirnschädel umgreift und ihr occipitales

[1]) Rieger, Dr. Konrad: „Eine exakte Methode der Kraniographie.“ Jena 1885.

Ende findet am Hinterrande des Foramen magnum. Der Glabellarpunkt wurde als vorderer Ausgangspunkt für die Sagittalkurve deshalb gewählt, weil bei Inuus die Sutura nasofrontalis in phylloiden Ausbuchtungen verschieden hoch in die Pars nasalis des Frontale hinaufgreift und an älteren Schädeln überhaupt nicht mehr erkennbar ist.

Es waren vorerst die Sagittalkurven der einzelnen Altersgruppen auf ihre Grössenzunahme als Ganzes bei fortschreitender Entwicklung zu untersuchen, sodann im einzelnen die Beteiligung des Frontale, Parietale und Occipitale daran im absoluten und relativen Sinne festzustellen. Zu diesem Zwecke wurde mit einem in Millimeter eingeteilten Bandmasse die ganze Sagittalkurve umfasst, der ganze Sagittalumfang abgelesen und zugleich die sagittalen Grössenwerte des Frontale, Parietale und Occipitale notiert. Einige senile Schädel, bei denen die Lage vom Bregma und Lambda unsicher war, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

A. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve als Ganzes.

Sagittalkurve	der	Säuglinge (12 Schädel)	Mittelwert:	126,83	mm
„	„	„ weiblichen Kinder (17 Schädel)	„	127,29	„
„	„	„ männlichen Kinder (11 Schädel)	„	129,63	„
„	„	„ erwachsenen Weibchen (49 Schädel)	„	131,20	„
„	„	„ erwachsenen Männchen (26 Schädel)	„	134,37	„

Die Grössenzunahme der Sagittalkurve als Ganzes vom Säuglingsalter an ist demnach eine sehr geringe, im günstigsten Falle, bei den erwachsenen Männchen **7,54** mm. Die Sagittalkurve der erwachsenen Männchen ist nach den Mittelwerten um 3,17 mm grösser als die der Weibchen. Diese geschlechtliche Eigentümlichkeit tritt im gleichen Sinne fast gleich stark schon im Kindesalter hervor in einer Kurvengrössendifferenz von 2,34 mm. Das Sagittalkurvenwachstum vollzieht sich bei beiden Geschlechtern hauptsächlich erst nach Ausbildung des Dauergebisses. Es ist fast noch einmal so gross in der Zeit nach Vollendung des dritten Molars als vor dieser Periode. Die weibliche Sagittalkurve zeigt überhaupt erst nach Ausbildung des Dauergebisses eine merklichere Grössenzunahme, wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung deutlich hervorgeht.

Wachstumszunahme der Sagittalkurve

während der Ausbildung des Dauergebisses	nach Vollentwicklung des Dauergebisses
♂ 2,80 mm	♂ 4,74 mm
♀ 0,46 mm	♀ 3,91 mm

B. Wachstumsveränderung der einzelnen Teile der Sagittalkurve.

Diese geringe Grössenzunahme der Sagittalkurve verteilt sich nun auf die an der Bildung der Kurve beteiligten drei Gehirnschädelknochen: Frontale,

Parietale und Occipitale für die drei Altersgruppen der Säuglinge, Kinder und Erwachsenen in folgender Weise:

	Absolute Werte				Relative Werte (in Relation gesetzt zur ganzen Sagittalkurve = 100)			
		Mittelwert	Schwankungsbreite von	Variation		Mittelwert	Schwankungsbreite von	Variation
Säuglinge: 12 Schädel	Front.	49,83	45—53 =	8	Front.	39,31 %	36—41 =	5
	Pariet.	45,92	40—50 =	10	Pariet.	36,22 „	32—42 =	10
	Occip.	31,08	20—38 =	18	Occip.	24,51 „	16—28 =	12
Kinder: Männchen 11 Schädel	Front.	54,54	49—59 =	10	Front.	42,04 „	40—45 =	5
	Pariet.	44,54	39—49 =	10	Pariet.	34,35 „	30—36 =	6
	Occip.	30,54	27—33 =	6	Occip.	23,59 „	20—26 =	6
„ Weibchen 17 Schädel	Front.	53,16	49—57 =	8	Front.	41,77 „	40—43 =	3
	Pariet.	44,06	39—48 =	9	Pariet.	34,60 „	31—37 =	6
	Occip.	30,12	26—34 =	8	Occip.	23,65 „	21—25 =	4
Erwachsene: Männchen	Front.	57,92	54—62 =	6	Front.	43,29 „	39—46 =	7
(26 Schädel)	Pariet.	43,07	37—50 =	13	Pariet.	31,74 „	27—35 =	8
	Occip.	33,54	29—41 =	12	Occip.	24,78 „	22—29 =	7
„ Weibchen	Front.	55,78	51—63 =	12	Front.	42,51 „	36—47 =	11
(49 Schädel)	Pariet.	44,46	35—52 =	17	Pariet.	33,78 „	27—37 =	10
	Occip.	31,4	24—39 =	15	Occip.	23,47 „	19—28 =	9

Es mag Nachstehendes aus dieser Tabelle noch besonders hervorgehoben werden: Nach den absoluten wie relativen Werten kommt dem Frontale durch die ganze Entwicklungsreihe bei beiden Geschlechtern der grösste Anteil an der Sagittalkurve zu. Mit zunehmendem Alter gewinnt es immer noch mehr das Übergewicht über das parietale und occipitale Teilstück der Kurve. Sein Gesamtwachstum beträgt vom Säuglingsalter an bis zum Zustand bei den erwachsenen Männchen 8,09 mm, bei den erwachsenen Weibchen 5,95 mm. Diese geschlechtliche Differenzierung zeigt sich in gemilderter Form schon im Kindesalter, in dem das Frontale bei den männlichen Kindern gegenüber dem Säuglingszustand eine Wachstumszunahme von 4,71 mm aufweist, bei den weiblichen von 3,33 mm. Daraus geht auch hervor, dass das sagittale Wachstum des Stirnbeines, merklich geschlechtlich differenziert, erst nach Ausbildung des Dauergebisses einsetzt. Die Sagittalkurve des Frontale ist also bei den Männchen nach den absoluten Mittelzahlen im allgemeinen grösser als bei den Weibchen, namentlich im ausgewachsenen Zustande.

Das Frontale wächst, soweit sein sagittales Wachstum in Betracht kommt, ausschliesslich nach vorne. Es ist die Pars glabellaris desselben, welche eine Vergrösserung erfährt. Dieser Teil des Frontale akkommodiert sich gleichsam der verhältnismässig enormen Wachstumsenergie des Gesichtsskeletts, um in Ausbildung sagittal mächtig entwickelter Augenbrauenwülste eine feste Verbindung des Gehirn- mit dem Gesichtsschädel aufrecht erhalten zu können. Da der parietale Teil der Sagittalkurve nicht

wächst (cf. Parietale) und der occipitale nur gegen das Foramen magnum zu sich merklich vergrössert (cf. Occipitale), ist der Bregmapunkt in sagittaler Richtung so gut wie keinen Dislokationen ausgesetzt. Da er sich zugleich fast vollständig auch in gleich grosser vertikaler Entfernung durch die ganze Entwicklungsreihe über der deutschen Horizontalen hält (cf. Schädelhöhe) ist er als ein Punkt relativ grösster Ruhe und als sehr konstant in seiner Lage am Schädel zu bezeichnen, was für die Orientierung der Schädel in einer Frontalebene durch ihn von Wichtigkeit ist, weil so die Wachstumsveränderungen der einzelnen Teile der Schädellänge deutlich hervortreten.

Der zweitgrösste Teil der Sagittalkurve wird von der Berührungslinie der beiden Parietalia gebildet. Die parietale Kurvenlinie zeigt nach den Mittelzahlen nicht nur keine Grössenzunahme im Sagittalbogen, sondern sie wird sogar etwas kleiner.

Absolut wie relativ ist sie am grössten bei den Säuglingen und geht dann in ihrer Beteiligung an der Bildung der Sagittalkurve zurück. Ihre absolute sagittale Länge von 45,92 mm im Säuglingsalter, sinkt bei den erwachsenen Männchen auf 43,07 mm im Mittel, bei den Weibchen auf 44,46 mm. Diese Verkleinerung macht sich schon während des Zahnwechsels bemerkbar, ohne eine geschlechtliche Differenzierung herbeizuführen. Bei den männlichen Kindern misst das parietale Teilstück der Sagittalkurve 44,54 mm im Mittel, bei den weiblichen 44,06 mm. Huber[1]) hat eine Oberflächenberechnung für den menschlichen Schädel und eine Reihe von Affenschädeln in verschiedenen Entwicklungsstadien vergleichend durchgeführt und auch er kommt in Bezug auf das Wachstum der Parietalia des Affenschädels zu dem ähnlichen Befunde: „Die Wachstumsenergie der Parietalia lässt mit fortschreitender Entwicklung zu Gunsten anderer Knochen stetig nach."

Eine genauere Untersuchung des Bregma- und Lambdapunktes ergab, dass hier einerseits vom Frontale, anderseits in noch höherem Masse vom Occipitale aus ein Wachstumsdruck auf die eingekeilten Parietalia ausgeübt wird. Die Nahtzähne des Frontale sind am Bregma tief in die Parietalia hineingedrückt, während sich am Lambda zu derselben Erscheinung noch relativ nicht unbedeutende Überwachsungen der Parietalia durch die Tabula externa des Occipitale gesellen, wodurch natürlich das Aussenbild der parietalen Sagittalkurve verkleinert wird (cf. Occipitale: Margo lambdoideus). Dass die Gegeneinanderpressung der Nahtzähne die Grössenentwicklung der Knochen hemmt, bestätigt Welcker[2]) auf Grund eingehender Untersuchungen. „Vermindert wird das Randwachstum der Schädelknochen durch jede Einwirkung, welche die Ränder zweier Schädelknochen gegeneinander drückt." Indem nun Überwachsungserscheinungen und Wachstumsdruck in demselben Sinne zusammenwirken, wird die Verkleinerung des parietalen Teiles der Sagittalkurve gegenüber dem Säuglingszustand wohl erklärlich.

---

[1]) Huber, Dr. L.: „Vergleichung des Hylobates und Menschenschädels." München 1902. S. 23.

[2]) Welcker, Dr. Herm.: „Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels." Leipzig 1862. S. 21.

Das Occipitale endlich ergibt in seiner sagittalen Ausdehnung bei den erwachsenen Weibchen einen Mittelwert, welcher dem des Säuglingsalters gleich ist. Bei den erwachsenen Männchen findet sich eine Grössenzunahme von 2,46 mm im Mittel. Dieses Wachstum tritt erst nach Ausbildung des Dauergebisses ein und fällt auf den unterhalb des inneren Inion gelegenen Teil der occipitalen Sagittalkurve, d. h. auf die Unterschuppe. Das innere Inion liegt nämlich um etwa 2,5 mm bei den erwachsenen Männchen weiter vom Hinterrande des Foramen magnum entfernt als bei den Säuglingen und Weibchen.

Soweit also eine Grössenzunahme der Sagittalkurve zu erweisen ist (Höchstwert 7,54 mm) fällt sie, abgesehen von der Kristenentwicklung am Hinterhaupt und der Verdickung der Schädelknochen im allgemeinen, auf die Pars glabellaris des Frontale und die Unterschuppe des Occipitale.

Nach der Variationsbreite der hier in Betracht gezogenen Masse geordnet, gruppieren sich Frontale, Parietale und Occipitale in abfallenden Reihen wie folgt:

Variationsbreite innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe:

Occipitale = V. 18
Parietale = V. 17
Frontale = V. 12

Variationsbreite innerhalb der einzelnen Altersgruppen:

Säuglinge: Occipitale =	V. 18	Kinder: Parietale u. Frontale =	V. 10
Parietale =	V. 10	Occipitale =	V. 8
Frontale =	V. 8		

Erwachsene: Parietale und Occipitale = V. 17
Frontale = V. 12

Variationsbreite innerhalb der einzelnen Altersgruppen getrennt nach Geschlechtern:

Kinder ♂: Frontale u. Parietale =	V. 10	Kinder ♀: Parietale =	V. 9
Occipitale =	V. 6	Frontale u. Occipitale =	V. 8
Erwachsene ♂: Parietale =	V. 13	Erwachsene ♀: Parietale =	V. 17
Occipitale =	V. 12	Occipitale =	V. 15
Frontale =	V. 6	Frontale =	V. 12

2. Formveränderung der Sagittalkurve.

So unbedeutend die Grössenzunahme der Sagittalkurve im Verlaufe der Entwicklung sich erwies, so sehr ins Auge fallend ist die Formveränderung derselben. In Fig. 1 Tafel I sind die Sagittalkurven der Schädel eines männlichen Säuglings, eines männlichen Kindes und eines ausgewachsenen Männchens, so ineinander gezeichnet, dass ausser der für die drei erwähnten Altersstadien charakteristischen Form der Kurve zugleich die durch die Wachstumsverschiebungen der einzelnen Punkte der Kurve sich vollziehende Formveränderung gegenüber dem Säuglingszustand übersichtlich zur Darstellung kommt. Da die

in der Abbildung skizzierten Verhältnisse sich als ganz allgemein bestehend erwiesen, namentlich auch die fast unmerkliche Höhenentwicklung der Sagittalkurve über die deutsche Horizontale (cf. Schädelhöhe nach meiner Methode), so wird klar, dass die Formveränderung der Sagittalkurve fast nur in einer Streckung, Aufbiegung derselben besteht, wodurch die im Säuglingsalter mehr menschenähnliche Gestalt der Calotte zur charakteristisch tierischen Bildung umgewandelt wird. Verursacht wird diese Streckung durch die Vergrösserung der Schädelbasis (Säuglinge: Basilarlänge 53,55 mm, Erwachsene: Männchen 75,68 mm, Grössenzunahme 22,13 mm) kombiniert mit dem starken Wachstum der Obergesichtshöhe. (Grössenzunahme bei den erwachsenen Männchen 31,30 mm). Man kann also die Resultate der Untersuchungen über die Wachtumsveränderung der Sagittalkurve bei Inuus speciosus in den Satz zusammenfassen:

Die Wachstumsveränderung der Sagittalkurve bei Inuus speciosus mit fortschreitender Entwicklung besteht, abgesehen von einer minimalen Grössenzunahme der Pars glabellaris des Frontale und der Unterschuppe des Occipitale, wesentlich nur in einer Formveränderung, näherhin Streckung, Aufbiegung derselben, verursacht durch das Wachstum der Schädelbasis (Basilarlänge) und der Obergesichtshöhe.

Die postorbitale Einschnürung.

Die postorbitale Einschnürung oder postorbitale Enge wurde analog der Abnahme der grössten Breite am Schädel mit dem Tasterzirkel bestimmt, parallel zur deutschen Horizontalen.

Postorbitale Enge des Stirnbeins.

Säuglinge:	(12 Sch.)	43,50 mm	Schwankungsbreite	von	41—46 =	Variation 5
Kinder ♀:	(16 „)	44,50 „	„	„	42—47 =	„ 5
„ ♂:	(11 „)	45,72 „	„	„	44—48 =	„ 4
Erwachsene ♀:	(50 „)	44,32 „	„	„	41—47 =	„ 6
„ ♂:	(26 „)	45,50 „	„	„	42—49 =	„ 7

Die Breitenzunahme der postorbitalen Einschnürung vom Säuglingsalter an bis zum Zustand bei den erwachsenen Schädeln ist für beide Geschlechter eine sehr geringe.

Sie beträgt bei den Männchen . . . . 2,00 mm
„ „ „ „ Weibchen . . . . 0,82 mm.

Dieses Breitenwachstum erfolgt während des Zahnwechsels. Nach Ausbildung des Dauergebisses zeigt der Breitendurchmesser der postorbitalen Enge keine Veränderung mehr.

Die Männchen sind in der postorbitalen Enge in allen Stadien der Entwicklung nach den Mittelzahlen etwas breiter gebaut:

Geschlechtliche Differenzierung bei den Kindern: 1,22 mm
„ „ „ „ Erwachsenen: 1,18 mm.

Die Variationsbreite durch die ganze Entwicklungsreihe beträgt V. 8. (Schwankungsbreite von 41—49.) Innerhalb ein und derselben Gruppe ist sie fast ebenso gross:

Erwachsene Männchen: Schwankungsbreite von 42—49 = V. 7
„ Weibchen: „ „ 41—47 = V. 6.

Um diese absoluten Masse der postorbitalen Enge mit der Entfernung der beiden lateralsten Punkte der Augenhöhleneingänge voneinander in Relation setzen zu können, dem Diameter biorbitalis externus der französischen Anthropologen, habe ich auch diesen bestimmt. Da die postorbitale Enge ausnahmslos sich am Frontale vorfand, legte ich Wert darauf, den Diameter biorbitalis externus, wenn möglich auch am Stirnbein abzunehmen. Bei Inuus fällt nun durchwegs die Entfernung der lateralsten Punkte der beiderseitigen Suturae zygomaticofrontales voneinander mit dem Diameter biorbitalis externus zusammen. Für diese grösste biorbitale Breite des Frontale ergaben sich unter Zugrundelegung des gleichen Materials folgende Werte:

Säuglinge:	(12 Sch.) 47,25 mm	Schwankungsbreite von	45—51 =	Variation 6
Kinder ♀:	(16 „) 58,18 „	„	54—62 =	„ 8
„ ♂:	(11 „) 59,09 „	„	54—62 =	„ 8
Erwachsene ♀:	(50 „) 62,05 „	„	58—66 =	„ 8
„ ♂:	(26 „) 65,87 „	„	60—74 =	„ 14

Das Gesamtwachstum der biorbitalen Breite des Stirnbeins vom Säuglingszustand an beträgt

beim männlichen Geschlechte . . . 18,62 mm
„ weiblichen „ . . . 14,80 mm.

Während der Zahnentwicklung wächst die biorbitale Breite des Stirnbeins

bei den Männchen um . . . . . 11,84 mm
„ „ Weibchen „ . . . . . 10,93 mm.

In dem geringen Unterschied von 0,91 mm kommt also bei den Kindern in Bezug auf die biorbitale Breite des Frontale eine geschlechtliche Differenzierung kaum merklich zum Ausdruck, wohl aber bei den erwachsenen Formen. Denn nach Ausbildung des Dauergebisses wächst die biorbitale Breite des Frontale

bei den Männchen noch um . . . . 6,78 mm
„ „ Weibchen nur „ . . . . 3,87 mm,

so dass für die erwachsenen Formen eine geschlechtliche Verschiedenheit in der Grösse von 3,82 mm daraus resultiert. An alten Schädeln fanden sich sowohl bei den Weibchen, wie noch mehr bei den Männchen die allgemeinen Mittelzahlen bedeutend übersteigende Biorbitalbreitenwerte:

Bei den Weibchen solche bis zu . . . . . 66 mm
„ „ Männchen „ „ „ . . . . . 74 mm.

Soweit es als Teil der Gesichtsmaske in Kontakt mit dem Gesichtsskelett tritt, zeigt das Stirnbein auch nach dieser Richtung

hin, wie dies schon für seine sagittale Wachstumsveränderung hervorgehoben wurde, die erhöhte Wachstumsenergie der Gesichtsknochen. Es wächst wie der Gesichtsteil beim Affen mit zunehmenden Alter weiter, besonders bei den Männchen. Durch diesen Vorgang wird die bei den erwachsenen Männchen auffallend hohe Variation erklärt.

Die Variationsbreite für die ganze Entwicklungsreihe beträgt 29. (Schwankungsbreite von 45—74.) Dieser hohe Variationskoeffizient bringt gegenüber dem geringen der postorbitalen Einschnürung (41—49 = V. 8) das gewaltige Überwiegen der Wachstumsenergie des biorbitalen Teiles des Frontale über die postorbitale Partie desselben deutlich zum Ausdruck.

Fronto-Biorbital-Index.

Um ein übersichtliches Bild vom Verhältnis der postorbitalen Einschnürung zum Diameter biorbitalis externus zu geben, hat Manouvrier einen Index aus beiden Grössen berechnet, den auch Schwalbe[1]) unter dem Namen „Frontal-Biorbital-Index" verwertet. Dem Index liegt die Formel zu Grunde:

$$\frac{100 \times \text{postorbitale Enge}}{\text{Diameter biorbitalis externus.}}$$

Je niedriger also der Indexwert wird, desto grösser ist die Differenz zwischen den in Rechnung stehenden Grössen.

Säuglinge:	(12 Sch.)	92,17 mm	Schwankungsbreite	von	86,10—97,85 =	Variation 11
Kinder ♀:	(16 „)	76,50 „	„	„	72,13—81,48 =	„ 9
„ ♂:	(11 „)	77,51 „	„	„	72,58—81,03 =	„ 9
Erwachsene ♀:	(50 „)	71,35 „	„	„	66,67—78,13 =	„ 12
„ ♂:	(24 „)	69,28 „	„	„	62,86—74,19 =	„ 12

Der schon im Kindesalter rapid abfallende Indexwert zeigt deutlich die Differenz zwischen der postorbitalen Enge und dem Diameter biorbitalis externus. Ein geschlechtlich merklich verschiedener Indexwert findet sich erst bei den erwachsenen Formen. Wie ein Vergleich mit dem Vorausgehenden beweist, ist es der unverhältnismässig stark zunehmender Diameter biorbitalis externus, welcher den Index hauptsächlich herunterdrückt, nicht die geringe Wachstumsveränderung der postorbitalen Enge.

Fronto-Parietal-Index.

Die Bezeichnung „Fronto-Parietal-Index" stammt von Török. Die kleinste Stirnbreite — bei den Affen die postorbitale Einschnürung — ist mit der grössten Schädelbreite verglichen. Es ist dieser Index derselbe, den die französischen Anthropologen nach den Instruktionen von Broca als „Indice frontale" bezeichnen. Virchow hat dafür den Ausdruck „postorbitaler Index" gewählt.

Obwohl vorauszusehen war, dass dieser Index eine geringere Abstufung der einzelnen Gruppen voneinander zeigen würde, so habe ich ihn dennoch

[1]) Schwalbe, Prof. Dr. G.: „Studien über Pithecanthropus erectus Dubois." Stuttgart 1899.

berechnet, in erster Linie wegen der hohen Bedeutung, die Virchow ihm beilegt, dann aber auch, um Vergleichswerte zu schaffen. Der Index berechnet sich aus der Formel:

$$\frac{100 \times \text{postorbitale Einschnürung}}{\text{grösste Schädel-Breite}}.$$

	Die grösste Schädelbreite = B. Postorbitale Einschnürung = E.
	Säuglinge:
Säuglinge: (12 Schädel) 72,11 Schwank.-Br. v. 67,74—75,00 = V. 8	B. schwankt von 59—63 = V. 4 Mittelwert 60,3 mm E. „ „ 41—46 = „ 5 „ 43,50 „
	Kinder ♀:
Kinder ♀: (16 Schädel) 70,16 Schwank.-Br. v. 67,69—73,02 = V. 6	B. schwankt von 62—66 = V. 4 Mittelwert 63,30 mm E. „ „ 42—47 = „ 5 „ 44,50 „
	Kinder ♂:
Kinder ♀: (11 Schädel) 69,42 Schwank.-Br. v. 66,18—73,85 = V. 7	B. schwankt von 63—69 = V. 6 Mittelwert 65,70 mm E. „ „ 44—48 = „ 4 „ 45,72 „
	Erwachsene ♀:
Erwachsene ♀: (50 Schädel) 68,77 Schwank.-Br. v. 64,18—72,58 = V. 8	B. schwankt von 60—70 = V. 10 Mittelwert 64,50 mm E. „ „ 41—47 = „ 6 „ 44,32 „
	Erwachsene ♂:
Erwachsene ♂: (25 Schädel) 67,42 Schwank.-Br. v. 62,86—71,64 = V. 9	B. schwankt von 63—73 = V. 10 Mittelwert 67,50 mm E. „ „ 42—49 = „ 7 „ 45,50 „

Das Fallen der Indexzahl vom Säuglingszustand mit fortschreitender Entwicklung wird hauptsächlich bewirkt durch das Breitenwachstum des Schädels. Dieses beträgt vom Säuglingsalter an bis zum Zustand bei den erwachsenen Männchen, nach den Mittelzahlen berechnet 7,2 mm, während das Wachstum des Durchmessers der postorbitalen Einschnürung nur 2 mm beträgt. Das Breitenwachstum des Schädels von Inuus zeigt innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe eine grösste Schwankungsbreite von 59—73 = V. 14, steht also gegenüber der Variationsbreite des Diameter biorbitalis externus (V. 29) erheblich zurück, daher auch die geringere Abstufung der Fronto-Parietal-Index-Werte im Vergleich mit dem Fronto-Biorbital-Index.

Betrachtet man postorbitale Einschnürung und grösste Schädelbreite innerhalb des gesamten Materials in Bezug auf ihre Variation, so bekommt man das Verhältnis von:

$$8 : 14$$
$$(41—49) : (59—73)$$

Die Variationstendenz nimmt mit fortschreitender Entwicklung bei beiden zu, doch bei der Schädelbreite in höherem Masse als bei der postorbitalen Einschnürung, während im Säuglingszustand und noch bei den weiblichen Kindern die Variation der postorbitalen Einschnürung jene der grössten Schädelbreite etwas überwiegt.

Lage der postorbitalen Einschnürung.

Um festzustellen, ob und in wie weit eine Lageveränderung der postorbitalen Einschnürung in der Längendimension der Schädelkapsel mit fortschreitender Entwicklung stattfinde, ob sie also in ihrer Lage am Schädel mehr nach vorne oder nach rückwärts wandere, habe ich die Entfernung der postorbitalen Enge vom Glabellarpunkt mit Hilfe meiner Horizontalumrisse bestimmt. Diese sind gelegt durch den Glabellarpunkt und den occipitalen Endpunkt der grössten Schädellänge in beiderseits gleicher Seitenneigung zur deutschen Horizontalen. Bei der Bestimmung der grössten Enge wurde zunächst der geringste Abstand der beiden Schläfengruben von der Linie der grössten Länge (bei Inuus Glabella-Inion-Linie) ermittelt, diese beiden Punkte durch eine Gerade verbunden und sodann die Entfernung des Glabellarpunktes vom Schnittpunkte dieser Geraden mit der Linie der grössten Länge (Glabella-Inion-Linie) verglichen.

Der Indexberechnung liegt also die Formel zu Grund:

$$\frac{100 \times \text{Abstand der grössten Enge vom Glabellarpunkt}}{\text{Grösste Länge (Glabella-Inion-Linie)}}.$$

Säuglinge:	(5 Sch.)	Lage-Index	= 18,35	Schwankungsbreite	von	17,50—19,18	=	Variation 2
Kinder ♀:	(5 „)	„	= 19,92	„	„	17,98—22,09	=	„ 5
„ ♂:	(5 „)	„	= 19,86	„	„	18,48—21,05	=	„ 3
Erwachsene ♀:	(5 „)	„	= 23,49	„	„	21,11—25,00	=	„ 4
„ ♂:	(5 „)	„	= 23,85	„	„	21,51—25,00	=	„ 4

Die postorbitale Einschnürung wird also mit fortschreitender Entwicklung gegen das Bregma zu nach rückwärts verlagert. Dieser Prozess manifestiert sich bei beiden Geschlechtern in allen Phasen der Entwicklung sehr gleichförmig, aber erst nach Ausbildung des Dauergebisses deutlicher bemerkbar. Die Variationsbreite innerhalb des Gesamtmaterials beträgt 8 mm Lagedifferenz (17—25). Innerhalb der einzelnen Reihen nimmt sie gegenüber dem Säuglingsalter im allgemeinen mit fortschreitender Entwicklung zu. Sie ist noch einmal so gross bei den erwachsenen Formen als bei den Säuglingen, doch ist sie in allen Altersstadien als gering zu bezeichnen.

In Fig. 15 Tafel VI sind die Horizontalschnitte eines männlichen Säuglingsschädels und eines männlichen, ausgewachsenen Schädels in den Linien der grössten Länge (Glabella-Inion-Linie) und zugleich der ihrer postorbitalen Enge zur Deckung gebracht. (cf. ferner Fig. 2 Tafel I.)

B. Beschreibung der einzelnen Gehirnschädelknochen und Nähte.

Das Stirnbein.

1. Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen.

Um die Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen zu bestimmen, wurde durch den Glabellarpunkt[1]) eine Parallele zur deutschen Horizontalebene gelegt, und durch eine zweite gerade Linie Glabellarpunkt und Bregma verbunden. Der von diesen beiden Linien eingeschlossene Winkel bezeichnet dann den Grad der Neigung des Stirnbeins als Ganzes zur deutschen Horizontalen.

Säuglinge:	(12 Stck.)	29°	Schwankungsbreite von	24°—34° =	Variation 10
Kinder unbek. Geschl.:	(10 „)	24,5°	„	„ 20°—29° =	„ 9
„ ♀	„ (17 „)	20,76°	„	„ 17°—26° =	„ 9
„ ♂	„ (11 „)	19,91°	„	„ 14°—23° =	„ 9
Erwachsene ♀	„ (49 „)	17,45°	„	„ 12°—22° =	„ 10
„ ♂	„ (24 „)	16,67°	„	„ 12°—20° =	„ 8

Der Neigungswinkel des Stirnbeins gegen die deutsche Horizontale nimmt mit fortschreitender Entwicklung beständig ab. Er sinkt bei den erwachsenen Männchen fast auf die Hälfte des Mittelwertes der Säuglinge herab. Die Verkleinerung des Winkels erfolgt hauptsächlich während des Zahnwechsels,

bei den weiblichen Kindern um . . . . 8,24°
„ „ männlichen „ „ . . . . 9,09°.

Nach Ausbildung des Dauergebisses nimmt der Winkel weiter ab:

bei den Weibchen um . . . . . 3,31°
„ „ Männchen „ . . . . . 3,24°.

Die Verkleinerung des Neigungswinkels vom Säuglingszustande an beträgt

bei den erwachsenen Weibchen . . . . 11,55°
„ „ „ Männchen . . . . 12,33°.

Die Männchen zeigen in allen Stadien der Entwicklung im allgemeinen einen kleineren Neigungswinkel.

Das Abnehmen des Stirnneigungswinkels setzt sehr frühzeitig ein. Schon bei den Säuglingen, die ja verschiedenen Alters sind, schwankt der Winkel von 34°—24° = V. 10, und bei den Kindern unbekannten Geschlechts ist bereits eine Weiterabnahme des Neigungswinkels um 4,5° vom Mittelwert des Säuglingszustandes zu konstatieren.

Der Stirnneigungswinkel wird mit fortschreitender Entwicklung verkleinert durch die zunehmende Erhebung des Glabellar-

[1]) Warum nicht die Sutura nasofrontalis als vorderer Endpunkt für die sagittale Ausdehnung des Frontale gewählt ist, cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve.

punktes über die deutsche Horizontale, bewirkt durch das Höhenwachstum des Gesichtsskelettes (cf. Obergesichtshöhe), während gleichzeitig das Bregma sich durch die ganze Entwicklungsreihe in fast vollständig dem Säuglingszustand gleichbleibender Entfernung über der deutschen Horizontalen hält (cf. Schädelhöhe) Fig. 21 Tafel VI, stellt, nach den Mittelwerten konstruiert, diesen Wachstumsvorgang schematisch dar.

Über die Konstruktion der Figur cf.: Verhältnis von Länge und Breite des Stirnbeins (Seite 59).

DH = Deutsche Horizontale.
G_1C = Parallele zur deutschen Horizontalen durch den Glabellarpunkt G_1 (Säuglinge).
GF = Parallele zur deutschen Horizontalen durch den Glabellarpunkt G (erwachsene Männchen).
B = Bregma.
A_1G_1 = Der über der deutschen Horizontalen liegende Teil der Gesichtshöhe bei den Säuglingen.
AG = Der über der deutschen Horizontalen liegende Teil der Gesichtshöhe bei den erwachsenen Männchen.
$\sphericalangle \alpha_1$ = Neigungswinkel des Stirnbeins G_1B zur deutschen Horizontalen im Säuglingsalter.
$\sphericalangle \alpha$ = Neigungswinkel des Stirnbeins GB zur deutschen Horizontalen im erwachsenen Zustand (Männchen).

Die Variationsbreite innerhalb der ganzen Reihe ist = V. 22 (von 34^0—12^0),

Die Variation innerhalb der einzelnen Gruppen ist, da es sich um Winkelwerte handelt, als sehr bedeutend zu bezeichnen. (Säuglinge: V. 10, Kinder: V. 15, Erwachsene: V. 10.)

Sie ist also am grössten während des Zahnwechsels (cf. die Sagittalschnitte durch das Stirnbein auf Tafel VI).

2. Eigenkrümmung des Stirnbeins.

a) In sagittaler Richtung.

Im vorausgehenden wurde die Neigung des Stirnbeins als Ganzes zur deutschen Horizontalen untersucht. Sie ist gegeben in dem Winkel, den die Gerade, welche Glabellarpunkt und Bregma verbindet, mit der deutschen Horizontalen bildet. Die Sagittallinie des Stirnbeins zeigt ferner, für sich allein betrachtet, eine verschiedentliche Lagerung ihrer Punkte zueinander, welche man allgemein als Krümmung bezeichnen kann. Baut sich diese gekrümmte Linie, wie z. B. am menschlichen Schädel, von ihren Berührungspunkten mit der Sehne, welche Nasion und Bregma verbindet, in gleichmässig sich vergrössernden Abständen von dieser zu einer Kulmination etwa in der Mitte der Sehne symmetrisch auf, so bekommt man das Bild eines Gewölbedurchschnittes. Man kann dann von einer „Wölbung des Stirnbeins“ reden. Betrachtet

man nun mit Festhaltung dieser präzisierteren Ausdrucksweise die Sagittalschnitte durch das Frontale des Affenschädels, so kann wohl nur für die jugendlichsten Formen desselben der Ausdruck „Wölbung des Stirnbeins" gut geheissen werden; denn an älteren Affenschädeln ziemlich allgemein, auch bei Inuus, zeigt das Frontale eine Doppelkrümmung. In Sagittalschnitten durch das Frontale liegt eine kleinere Bogenlinie auf der Sehne, welche das Nasion bezw. den Glabellarpunkt mit dem hinteren Endpunkte der Pars glabellaris des Stirnbeins verbindet, eine zweite hat als Basis die Sehne zwischen dem letztgenannten, occipitalen Endpunkt der Pars glabellaris des Stirnbeins und dem Bregma. An sehr jugendlichen Schädeln von Inuus ist, wie schon erwähnt (cf. Längenbreitenverhältnis des Schädels), diese Doppelkrümmung des Stirnbeins noch nicht entwickelt. (cf. Fig. 1 Tafel I sowie die Sagittalschnitte durch das Frontale auf Tafel VI.)

Bei analogen Untersuchungen am menschlichen Frontale findet Ranke einen zahlenmässigen Ausdruck für die Wölbungsverhältnisse des Stirnbeins in seinem „Stirnwölbungsindex".

Stirnsehne und Stirnbogen werden miteinander verglichen in der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Sehne}}{\text{Bogen}}.$$

Diese Methode kann offenbar nur dann der wirklichen Stirnbeinkrümmung entsprechende Indexwerte liefern, wenn immer die gleiche Art der Krümmung des Stirnbeins vorliegt und nur die Grösse der Krümmung verschieden ist. Sie könnte bei Inuus also nur für eine kleine Anzahl von sehr jugendlichen Schädeln mit Aussicht auf Erfolg verwendet werden. Der Grund liegt in der mit zunehmendem Alter sich entwickelnden Doppelkrümmung des Stirnbeins. Man mag nun bei diesen letzteren Formen bei Abnahme des Bogenmasses mit dem Massbande über die Fossa supraglabellaris hinweggehen oder es in dieselbe hineindrücken, in beiden Fällen würde der Bogen nicht analog in Rechnung gebracht. Die versuchsweise so bestimmten Indexwerte waren denn auch vom Kindesalter an gegenüber dem Säuglingszustand so ohne alle charakteristische Abstufung und so wenig ein Ausdruck für die wirklich bestehenden Verhältnisse, dass ich im Interesse der Exaktheit der Arbeit von ihrer Mitteilung vollständig absehe.

Huber[1]) hat sich bei seiner Arbeit über den Hylobates-Schädel in gleicher Lage befunden. Auch er kommt zu dem Satze: „Aus allem folgt, dass der Stirnwölbungsindex seine Bedeutung bei der Beurteilung der Krümmungsverhältnisse des Stirnbeins verliert, sobald man ihn verallgemeinert und auf verschiedene Formen in gleicher Weise anwendet."

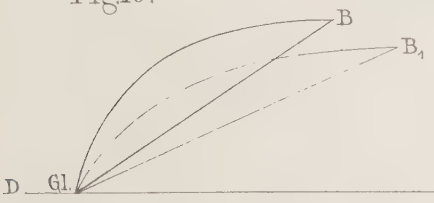
Huber hat deshalb für die Bestimmung der Eigenkrümmung des Stirnbeins bei Hylobates nur die Pars cerebralis des Frontale in Untersuchung gezogen. Auch mit dieser Methode, sowie der etwas abweichenden von Lissauer[2])

[1]) Huber, Dr. phil.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels." München 1902.

[2]) Lissauer: „Untersuchungen über die sagittalen Krümmungen des Schädels bei den verschiedenen Menschenrassen." Arch. f. Anthr. Bd. XV. Suppl. S. 9—120. 7. Jahrg. 1885.

Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen.
Eigenkrümmung des Stirnbeins in sagittaler, frontaler u. horizontaler Richtung.

Fig.16.

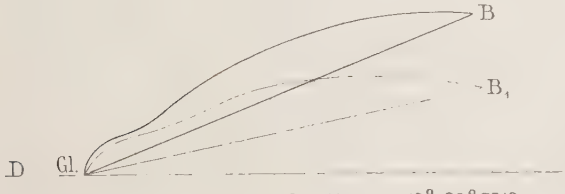


Säuglinge: Schwankungsbreite von 24°-34°-V 10.

Fig.17.

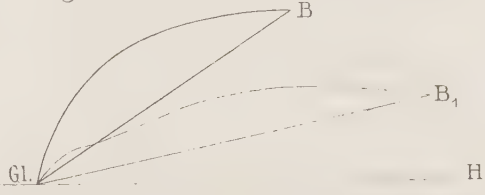
Kinder: Schwankungsbreite von 14°-29°-V 15.

Fig.18.



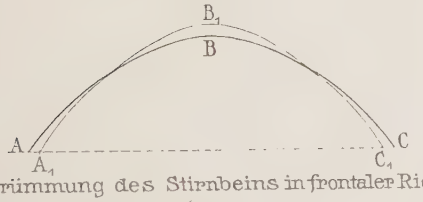
Erwachsene: Schwankungsbreite von 12°-22°-V 10.

Fig.19.



Innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe
Schwankungsbreite von 12°-34°-V22.

Fig.20.



Eigenkrümmung des Stirnbeins in frontaler Richtung:
im Säuglingsalter (feiner gezogene Kurve)
u. im erwachsenen Zustand (stärker " ").

Fig.15.

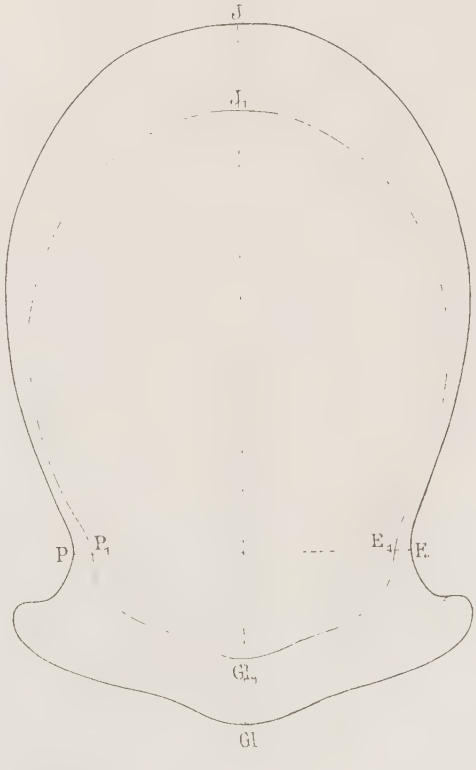
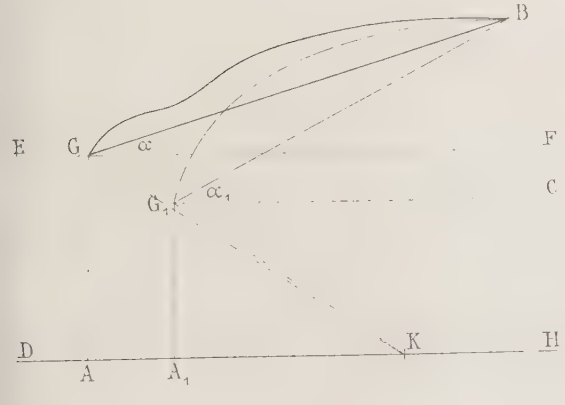


Fig.21.



konnte ich mich nicht befreunden, schon deshalb nicht, weil das Bestimmen der Fossa supraglabellaris bei Inuus der Willkür einen gefährlichen Spielraum lässt, dann aber auch, weil ich eine grosse Zahl von Schädeln, darunter selbst erwachsene, von der Untersuchung hätte ausschliessen müssen, bei denen eine Fossa supraglabellaris sich auch nicht andeutungsweise entwickelt zeigte. Die Durcharbeitung einer grossen Anzahl jener Schädel, bei denen diese Abgrenzung möglich war, und an deren Sagittalkurven immerhin Unterschiede in der Krümmung der Pars cerebralis des Frontale durch rein optische Vergleichung zu erkennen waren, hat keine genügende Abstufung bei den gefundenen Indexwerten ergeben, weil eben nun bei der Kleinheit der Objekte Sehne und Bogen in Bezug auf ihre Zahlenwerte kaum merklich differierten, und diese minimalen zahlenfälligen Unterschiede (1—2 mm) durch unmöglich zu vermeidende Massfehler sich zu häufig vollständig verwischten.

Ich unterlasse deshalb jede zahlenmässige Darstellung der Krümmungsverhältnisse des Frontale in sagittaler Richtung und beschränke mich auf Abbildungen. (cf. Fig. 1 Tafel I, ferner Fig. 16, 17, 18, 19, 21 auf Tafel VI.)

Aus derselben bildlichen Zusammenstellung wird auch ersichtlich, warum ich einer Untersuchung des Stirnwinkels für Inuus keine Bedeutung beilege. Ranke[1]) versteht unter dem Stirnwinkel jenen Winkel, „welcher zur deutschen Horizontalen von einer Linie gebildet wird, deren einer Punkt zwischen den knöchernen Augenbrauenbogen, der andere im Mittelpunkt der die beiden Stirnhöcker verbindenden Geraden liegt". Etwas abweichend erhält Schwalbe[2]) diesen Winkel, indem er von dem vorderen Endpunkt der Glabella-Inion-Linie eine Tangente zu dem am meisten nach vorn vortretenden Punkt der Stirnkonturlinie zieht. Man versuche nun aber die Ausführung der beiden Methoden an den abgebildeten Sagittalschnitten durch das Frontale, und es bedarf wohl keines weiteren Hinweises, dass die geforderten Tangenten bei diesen Formen offenbar sehr willkürlich zu legen wären, und der von ihnen und der deutschen Horizontalen eingeschlossene Winkel einen Wert darstellen würde, welcher auf objektive Genauigkeit wohl kaum viel Anspruch erheben könnte.

b) In frontaler Richtung.

Die Wölbung des Stirnbeins in frontaler Richtung zahlenmässig auszudrücken, ist mangels einer einheitlichen Basallinie sehr erschwert. Es wäre naheliegend, als solche jene Gerade zu wählen, welche sich legen lässt durch die beiderseitigen obersten Berührungspunkte des Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe oder der Ala magna mit der Kranznaht. Allein die Höhe, in welcher der Stirnfortsatz der Schuppe die Kranznaht berührt, ist sehr variabel, oft an ein und demselben Schädel auch merklich unsymmetrisch, und auch die Ala magna zeigt in ihrem Hinaufgreifen ein beiderseits oft ungleichheit-

[1]) Ranke, Geh. Hofrat Professor Dr. J.: „Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern." München, Verlag Bassermann.

[2]) Schwalbe, Prof. Dr. G.: „Studien über Pithecanthropus erectus Dubois." Stuttgart 1899.

liches, im allgemeinen überhaupt sehr wechselndes Verhalten. Um nun eine konstantere Orientierungsebene zu schaffen, habe ich die Schädel in die deutsche Horizontale gestellt und durch den Glabellarpunkt eine zur deutschen Horizontalebene parallele Kurvenlinie um das Frontale bis zum beiderseitigen Schnittpunkt derselben mit der Kranznaht gezogen. Es wurde sodann die Entfernung dieser beiden Schnittpunkte voneinander mit dem Zirkel abgenommen und der Zahlenwert der so gewonnenen Breiten-Sehne des Stirnbeins bestimmt. Nachdem mit dem Bandmass von denselben Grenzpunkten aus die Länge des Stirnbogens über dieser Sehne ermittelt war, wurden beide zueinander in Relation gebracht nach der Formel

$$\frac{100 \times \text{Sehne}}{\text{Bogen}},$$

und so daraus ein Index berechnet. Je grösser also der Indexwert, desto geringer ist die Differenz zwischen Bogen und Sehne, desto flacher folglich die Wölbung des Stirnbeins in frontaler Richtung. Die so gewählte Frontal-Schnitt-Ebene schien auch insofern zur übersichtlichen Darstellung der Krümmung des Stirnbeins in frontaler Richtung günstig gelegt, als sie dasselbe in allen Alterstadien ziemlich genau in der Mitte seiner Sagittalkurve durchschneidet.

Säuglinge:	(9 Stck.)	Mittelwert	78,97	mm	Schwankungsbreite	von	76,67	—81,97	= Variation	**5**
Kinder ♀:	(16 „)	„	78,73	„	„	„	75,41	—84,31	= „	9
„ ♂:	(10 „)	„	79,67	„	„	„	75,81	—84,75	= „	9
Erwachsene ♀:	(30 „)	„	80,53	„	„	„	**73,77**	—86,96	= „	**13**
„ ♂:	(12 „)	„	82,08	„	„	„	78,43	—**88,00**	= „	10

Die Wölbung des Stirnbeins in frontaler Richtung nimmt mit fortschreitender Entwicklung beständig ab. Dieser Verflachungsprozess ist für die erwachsenen Formen beim männlichen Geschlechte etwas merklicher wie bei den Weibchen. Während der Zahnentwicklung ist er nach den Mittelwerten nur für die Männchen zu konstatieren und auch hier nur in geringerem Masse.

Die Variation innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe = V. 15. Sie ist fast ebenso gross innerhalb der Gruppe der erwachsenen Weibchen (V. 13) unter denen sich auch der höchst gewölbte Schädel des ganzen Materials findet mit dem Index 73,77.

In Fig. 20 Tafel VI sind die Frontalschnittlinien eines Säuglingsschädels und eines erwachsenen männlichen Schädels, deren Indexwerte den Mittelwerten ihrer Gruppen sehr nahe kommen, ineinander gezeichnet.

Der Indexwert für den ersteren ist 78,95
„ „ „ „ letzteren „ 82,14

Wie aus der Abbildung ersichtlich wird, ist die Verflachung der Wölbung des Stirnbeins in frontaler Richtung bei zunehmendem Alter effektiv als eine sehr geringe zu bezeichnen.

3. Verhältnis von Länge und Breite des Stirnbeins.

Nachdem wir ein Bild über die Krümmungs- bezw. über die Wölbungsverhältnisse des Stirnbeins in sagittaler und frontaler Richtung gewonnen haben, ist es noch wünschenswert, Länge und Breite des Frontale miteinander zu vergleichen.

a) Länge des Stirnbeins (Sehne).

Säuglinge:	(9 Stck.)	Mittelwert 48,66 mm	Schwankungsbreite von	**46—51** =	Variation **5**
Kinder ♀:	(16 „)	„ 53,19 „	„	„ 50—56 =	„ 6
♂:	(10 „)	„ 54,30 „	„	„ 51—57 =	„ 6
Erwachsene ♀:	(31 Stck.)	Mittelwert 54,58 mm	Schwankungsbreite von	**50—59** =	Variation **9**
„ ♂:	(12 „)	„ 55,66 „	„	„ **52—59** =	„ 7

Längenwachstum des Stirnbeins (Sehne) vom Säuglingsalter an bis zum Zustand bei den weiblichen Kindern . . . . . 4,53 mm

Längenwachstum des Stirnbeins (Sehne) vom Säuglingsalter an bis zum Zustand bei den männlichen Kindern . . . . . 5,64 „

Längenwachstum des Stirnbeins (Sehne) vom Kindesalter an bis zum Zustand bei den erwachsenen Weibchen . . . . . 1,39 „

Längenwachstum des Stirnbeins (Sehne) vom Kindesalter an bis zum Zustand bei den erwachsenen Männchen . . . . . 1,36 „

Das Längenwachstum des Stirnbeins erfolgt hauptsächlich während der Zahnentwicklung, bevor der dritte Molar vollständig erschienen ist, später nur mehr in geringerem Masse, in beiden Altersstadien für beide Geschlechter ziemlich gleichheitlich, im Jugendzustand bei den Männchen etwas mehr als bei den Weibchen. Die Männchen haben sowohl im Kindesalter, wie im erwachsenen Zustand ein längeres Stirnbein, doch ist der Unterschied gering (1 mm).

Um nun weiterhin festzustellen, nach welcher Richtung dieses Längenwachstum des Stirnbeins erfolge, ob nach vorne oder gegen das Bregma zu, habe ich Fig. 21 Tafel VI konstruiert. DH ist die deutsche Horizontalebene. G_1A_1 senkrecht darauf der Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen bei den Säuglingen (Mittelwert 20,17 mm). G_1C eine Parallele zur deutschen Horizontalen durch den Glabellarpunkt G_1. Winkel α_1 gibt die Neigung der Stirnbein-Sehne (G_1B) zur deutschen Horizontalen bei den Säuglingen (Mittelwert 29°), G_1B die Stirnbein-Sehne selbst (Mittelwert bei den Säuglingen 48,66 mm), G_1K ist jenes Stück der Basilarlänge, welches bei den Säuglingen über der deutschen Horizontalen liegt (Mittelwert 36,5 mm). Punkt K ist von G_1 aus durch Konstruktion gefunden. Hierauf wurde im Abstand von GA = Entfernung des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen bei den erwachsenen Männchen (Mittelwert 26,79 mm), die Parallele EF zur deutschen Horizontalen gezogen. Nachdem KG = jener Teil der Basilarlänge, welcher bei den erwachsenen Männchen über der deutschen Horizontalebene liegt (Mittelwert von 10 untersuchten Schädeln = 50,00 mm), gefunden und von K aus der Berührungspunkt dieses Teiles der Basilarlänge mit der Parallelen EF ermittelt war, konnte der Punkt G = Glabellarpunkt bei den erwachsenen Männchen fixiert werden. Alsdann wurde der Neigungswinkel der Stirnbein-Sehne

mit der deutschen Horizontalen bei den erwachsenen Männchen = $\alpha = 16{,}67°$ auf EF im Punkt G angetragen. Endlich die Länge der Stirnbein-Sehne bei den erwachsenen Männchen = GB (Mittelwert = 55,66 mm), auf diesem Schenkel abgeschnitten. Zum Schlusse wurde der Sagittalbogen des Frontale eines Säuglingsschädels, welcher genau eine Sehnenlänge von 48 mm (= Mittelwert der ganzen Säuglingsgruppe) hatte, aufgesetzt, ebenso bei den erwachsenen Männchen ein solcher, dem eine Sehnenlänge von 55 mm (= Mittelwert bei den erwachsenen Männchen) entsprach. Die Figur zeigt also übersichtlich wie nach den Mittelwerten das Stirnbein nach vorne wächst, wie der Glabellarpunkt nach vorne vorrückt und zugleich in die Höhe verlagert wird. Ein merkliches Wachstum gegen das Bregma = B war nicht zu konstatieren. Die Konstruktion, die möglichst genau nach den Mittelwerten gehalten ist, zeigt ferner wiederum, dass der Bregmapunkt bei den erwachsenen Formen in seiner Höhenlage über der deutschen Horizontalen gegenüber dem Säuglingszustand so gut wie keine Verlagerung erfährt (cf. Schädelhöhe).

b) Breite des Stirnbeins (Sehne).

Säuglinge:	(9 Stck.)	Mittelwert	47,55 mm	Schwankungsbreite	von 45—50 =	Variation **5**
Kinder ♀:	(16 „)	„	46,63 „	„	„ 43—50 =	„ 7
„ ♂:	(10 „)	„	48,30 „	„	„ 43—**51** =	„ 8
Erwachsene ♀:	(31 „)	„	45,06 „	„	„ **40**—50 =	„ **10**
„ ♂:	(12 „)	„	44,50 „	„	„ **40**—48 =	„ 8

Die Zahlenwerte für die Breitensehne[1]) des Stirnbeins gehen in vorstehender Zusammenstellung mit zunehmendem Alter im allgemeinen zurück. In Wirklichkeit nimmt die Stirnbeinbreite mit fortschreitender Entwicklung gegenüber dem Säuglingszustand sicher nicht ab, doch ist auch keine merkliche Zunahme zu erweisen. Das Frontale eines gesprengten männlichen Säuglingsschädels zeigte die gleiche Breite wie das eines erwachsenen Männchens.

Die Abnahme der Stirnbein-Breiten-Werte erklärt sich dadurch, dass die Tabula externa des Parietale beiderseits über das Stirnbein hinüberwächst und dadurch den Aussenverlauf der Kranznaht und damit die Masspunkte der Stirnbreite von der Stelle der grössten Breite hinweg immer mehr nach vorne verlegt, wodurch die Masspunkte einander genähert werden. Die gegenüber dem Säuglingszustand etwas höheren Masse bei den männlichen Kindern sind wohl nur durch die den Männchen charakteristische grössere Dicke des Frontale bewirkt. Bei den weiblichen Schädeln, die in allen Bildungen rascher altern, setzt auch der Überwachsungsprozess schon im Kindesalter deutlicher ein, daher kommt bei ihnen gegenüber den männlichen Kindern die Stirnbein-Breiten-Sehne bereits in diesem Entwicklungsstadium kürzer in Ansatz.

Es wurde nun weiterhin die so gewonnene Sehne des Breitenbogens mit der Sehne der Sagittalkrümmung des Frontale in Relation gesetzt und aus der Formel

$$\frac{100 \times \text{Breitensehne}}{\text{Längensehne}}$$

ein Index berechnet. Je grösser der Index, desto breiter ist relativ das Stirnbein.

[1]) Bezüglich der Abnahme der Breitenmasse des Stirnbeines vergleiche man den vorausgehenden Abschnitt über Eigenkrümmung des Stirnbeins in frontaler Richtung.

Säuglinge:	(9 Stck.)	Mittelwert	97,75	mm	Schwankungsbreite	von	92,00—	**100,00** =	Variation **8**
Kinder ♀:	(16 „)	„	87,67	„	„	„	82,69—	92,31 =	„ 10
„ ♂:	(10 „)	„	88,82	„	„	„	81,13—	94,34 =	„ 13
Erwachsene ♀:	(31 „)	„	82,68	„	„	„	72,73—	89,29 =	„ **17**
„ ♂:	(12 „)	„	79,98	„	„	„	**72,70**—	88,89 =	„ 16

Wird auch durch den erwähnten Überwachsungsprozess die Breitensehne des Stirnbeins mit zunehmendem Alter immer mehr verkürzt in Rechnung gebracht, so wird der Indexwert doch hauptsächlich durch das Längenwachstum des Stirnbeins heruntergedrückt.

4. Die Kranznaht.

a) Form der Kranznaht.

Die verschiedenen Variationen der Kranznaht beim Menschen und den Anthropomorphen hat Aigner[1]) auf drei Hauptformen zurückgeführt, die ich reproduziere (cf. Fig. 22 Tafel VII).

Den äusseren Verlauf der Kreuznaht sämtlicher Schädel von Inuus, an welchen er noch kenntlich war, habe ich dadurch auf eine Bildebene abgewickelt, dass ich Gelatine-Pauspapier auf den Nahtbezirk legte und möglichst genau die Nahtkonturen nachfuhr. Sodann wurden die Nahtbilder der Schädel annähernd gleichen Alters zusammengelegt und Vertreter der für die einzelnen Entwicklungsstadien charakteristischen Nahtformen ausgewählt. Auf Tafel VII stellt Abbildung 23 die Form der Kranznaht dar, wie sie für das Säuglingsalter typisch erschien, Abbildung 24 die für das Kindesalter, Abbildung 25 die der erwachsenen und Abbildung 26 die Naht, wie sie sich an sehr alten Schädeln findet. Die Coronalis ist in ihrem ganzen Verlaufe beiderseits bis zu den Berührungspunkten mit der Ala magna in Abbildung gebracht. Da nun die Ala magna bei Inuus selten auf beiden Seiten gleich hoch am Schädel hinaufgreift, so ist auch der Endverlauf der Kranznahtlinie meist asymmetrisch abgeschnitten.

In den Figuren 23_1, 24_1, 25_1, 26_1 sind diese Nahttypen mit Vernachlässigung der nebensächlichen Windungen auf ihre Hauptrichtungslinien schematisch zurückgeführt.

Die Entwicklung der Kranznaht durchläuft bei Inuus nach meinen Untersuchungen vier Stadien:

Sie beginnt mit einer Form (Abbildung 23_1 [23]), deren oberer Verlauf gegen das Bregma hin (C B C) „an die vollkommene Form der menschlichen Kranznaht“ (Fig. 22, IV) erinnert. Aigner hat diese Form „als nur beim Menschen vorkommend“, bezeichnet, ihr Vorhandensein am Affenschädel ausnahmslos verneint. Huber[2]) konnte indes dieselbe auch für den Affenschädel nachweisen und zeigen, dass sie auch und zwar in ganz typischer Weise bei

---

[1]) Aigner, P. Damasus Dr.: „Über die Ossa parietalia des Menschen.“ Inaug.-Dissert. München 1900.

[2]) Huber, Ludwig Dr. phil.: „Vergleichnng des Hylobates- und Menschenschädels.“ München, 1902.

den Schimpanses, in weniger deutlicher Ausbildung bei den Gorillas und jugendlichen Orangs vorkomme.

Auch Inuus zeigt, wenn man den oberen, gegen das Bregma aufsteigenden Teil der Säuglingskranznaht in Betracht zieht Fig. 23₁ (23) (CBC), ein der „vollkommenen, menschlichen Form" sehr ähnliches Nahtbild. Freilich der Winkel, der von diesen ähnlich geformten Nahtenden eingeschlossen wird, kann mit dem menschlichen wohl nie in Parallele gesetzt werden. Er ist auch schon bei den Säuglingen sehr viel kleiner als am Menschenschädel.

Während nun beim Menschen der Entwicklungsgang der Kranznaht nach Aigner von der Form I über II zu Form III und IV (Fig. 22) geht, ist bei Inuus bis zu einem gewissen Masse ein genau entgegengesetzter Entwicklungsgang zu konstatieren. Schon in der Säuglingskranznaht von Inuus darf wohl das Anfangsstück ED (Abbildung 23₁ [23]) mit dc (Fig. 22, Form. I) in Analogie gesetzt werden.

In der weiteren Entwicklung der Naht wird nun bei Inuus zur Zeit des Zahnwechsels die Linie CB (Abbildung 23₁ [23]) verändert, gebrochen. Sie richtet sich in ihrem oberen Verlaufe in einem steileren Winkel auf, dessen Schenkel eine sich vom übrigen Nahtbild stark abhebende Zackennaht zeigen. Es ist das in Abbildung 24₁ (24) die Strecke BB₁. Auch für diese Nahtpartie findet sich in den Abbildungen Aigners ein Analogon nämlich die Linie ba (Fig. 22, Form. I). Aigner fand diese Nahtform als primärstes Stadium der menschlichen Kranznaht, welches immer mehr verschwindet und in die „vollendete Naht" übergeht. Bei Inuus ist das Verhältnis, wenn man den Vergleich gelten lassen will, genau umgekehrt. Diese occipital gerichtete, zackige Einbuchtung der Kranznaht wird mit zunehmendem Alter immer mehr ausgebildet, das Nahtbild immer komplizierter.

Die Ursache für das Auftreten dieser Zackennaht im oberen Teil von BC (Fig. 24₁ [24]) liegt wohl in dem entgegengesetzt gerichteten Wachstumsdruck, den hier im Bregma Frontale und die Parietalia aufeinander ausüben, so dass sich hier die oberen Schichten (Tabulae externae) der gegeneinander gepressten Knochenenden in einer Zackennaht ineinander schieben; denn dieses zackige Nahtbild gehört nur der Tabula externa der hier aufeinanderstossenden Knochen, des Frontale und der beiden Parietalia an. An der Innenwand des Schädels ist der Nahtverlauf ein ungezackter auch im Bregmabezirk und überhaupt für die ganze Naht ein sehr viel einfacherer als nach dem äusseren Bilde.

Abbildung 25₁ schematisiert den Verlauf der Kranznaht am erwachsenen Inuusschädel. Der obere Zackenbezirk hat sich vergrössert. Ferner ist die untere Partie der Naht meist schon vom Nahtpunkte B₁ ab dadurch verändert, dass die Tabula externa des Parietale beiderseits stark über das Frontale hinüberwächst. Die gebrochene Linie FCD (Abbildung 25₁ [25]) zeigt schematisch die Grösse und Form der über das Frontale oberflächlich hinübergeschobenen Flächen der Tabula externa der Parietalia. Dieser Prozess steigert sich noch fortgesetzt bei alten Schädeln, wie die Linie FG CHD in Abbildung 26₁ (26) deutlich erkennen lässt.

Das ganze Nahtbild der Kranznaht, wie es eben dargestellt wurde, gehört, die jüngsten Säuglinge ausgenommen, im Bregmabezirk B₁ BB₁ nur der Tabula

Fig. 22.

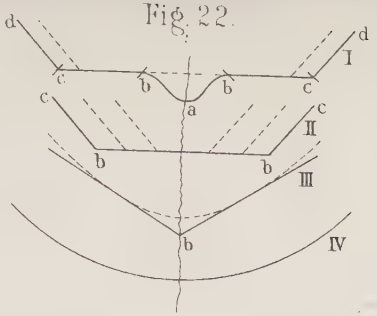


Fig. 23.

Fig. 24.

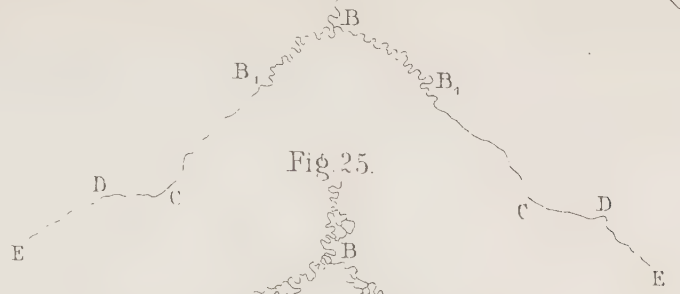


Fig. 25.

Fig. 26.

Fig. 23₁

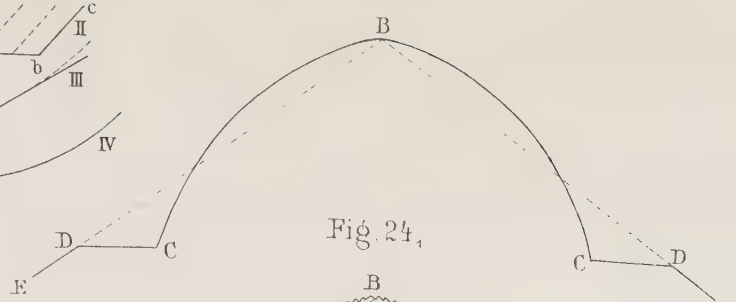


Fig. 24₁

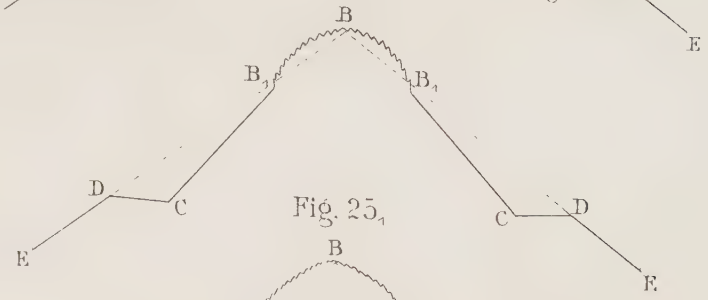


Fig. 25₁

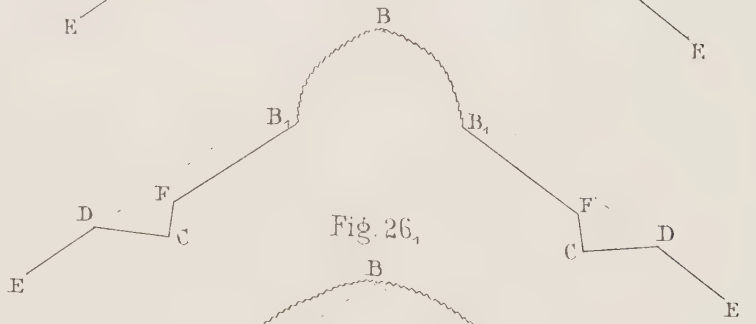
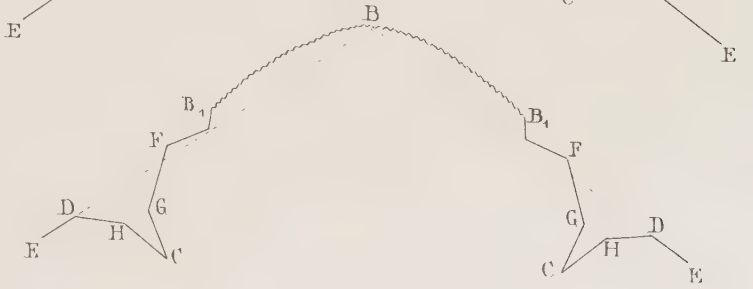


Fig. 26₁



externa des Frontale und der Parietalia, von hier abwärts nur jener der beiden Parietalia an. Der Innenverlauf der Kranznaht, d. h. die Linie, in welcher die massigeren, kompakteren Grenzpartien des Frontale und der beiden Parietalia an der Innenfläche der Schädelkapsel zusammentreffen, würde ein vollständig anderes Nahtbild ergeben. Der ganze Verlauf der Coronalis liegt hier, den Bregmapunkt ausgenommen, überhaupt viel mehr occipital und durchläuft in keiner Weise die Entwicklungsformen des äusseren. Ein aufgesprengter, ausgewachsener Schädel zeigte an der Innenfläche der Schädelkapsel genau noch das Bild der Kranznaht, wie es sich für das Säuglingsalter auch aussen als typisch ergeben hat.

Die ganze Formveränderung der Kranznaht in den einzelnen Altersstadien muss also bei Inuus als ein vorwiegend, ja fast ausschliesslich der Tabula externa der in Betracht kommenden Knochen angehöriger Prozess bezeichnet werden, bedingt durch die erhöhte Wachstumsenergie der Tabula externa der Parietalia, die sich in meist sehr dünner Schicht über das Frontale immer mehr hinüberlegt, besonders im Bezirke FCD. (cf. Abbildung 25_1, 26_1 [25, 26].) Soweit sich am Bregmabezirk die Naht sehr phylloid bezw. zackenartig gebildet zeigt, ist die Tabula externa der Parietalia nicht über die Tabula externa des Frontale hinübergewachsen, beide sind vielmehr ineinander eingedrungen, ohne damit den sehr viel einfacheren Innenverlauf der Naht zu stören.

Von dem Nahtpunkt B_1 an gegen E (Abbildung 24_1, 25_1, 26_1, 24, 25, 26) zu aber liegt die Tabula externa der Parietalia schuppenartig bis zur Sutura squamosa über dem Frontale. (cf. Stirnfortsatz der Schläfenschuppe, Parietale.)

Auch am Menschenschädel hat die Tabula externa der Parietalia das Bestreben, das Frontale zu überwachsen, doch hält sich beim Menschen dieser Prozess in unvergleichlich geringeren Grenzen. Sind sich am Menschenschädel etwa die Wachstumsenergien der Tabula interna und externa der einzelnen Gehirnschädelknochen mehr genähert als bei Inuus, als bei Affen wohl überhaupt, oder macht es die bei Inuus beobachtete, frühere Verwachsung der Nähte an der Tabula interna dieser unmöglich, der noch durch keinerlei äussere Nahtverwachsungen gehemmten externa in ihrer Weiterentwicklung zu folgen? Warum aber obliterieren am Affenschädel die Nähte an der Innenwand der Schädelkapsel, also der kompaktere Teil der Gehirndecken, so frühzeitig? Sollte dies nicht mit dem so auffallend geringen Wachstum des Grossgehirns in Korrelation zu bringen sein? (cf. Kapazität.)

Um das Frontale auf seine Flächenentwicklung überhaupt zu untersuchen, habe ich die Innenwand des Stirnbeins eines gesprengten Säuglingsschädels und die eines erwachsenen Männchens in ganz gleicher Weise mit sehr schmalen Streifen von Millimeterpapier sorgfältigst überklebt. Ich fand so

für das Frontale des Säuglingsschädels eine Fläche von . . 1511 qmm
„ „ „ „ erwachsenen Schädels eine Fläche von 1506 qmm.

Die Zählung der kleinen Quadrate wurde für jeden der beiden Schädel dreimal ausgeführt und von den erhaltenen Zahlengrössen dann je der Mittelwert in Ansatz gebracht.

Die Innenwand des Frontale bleibt also in Bezug auf ihre Flächenausdehnung auf dem Säuglingszustand bestehen. Das Stirnbein wird nur sehr viel dicker, massiger, namentlich dort, wo es die Verbindung des Gehirnschädels mit der Gesichtsmaske vermittelt. Das erwiesene Längenwachstum des Frontale wird vollständig verbraucht zur Ausbildung der Augenbrauenwülste (cf. Masse des frontalen Vorbaues und Länge des Stirnbeins). Aus der Vergleichung der beiden letztgenannten Masse geht ferner hervor, dass die sagittale Verdickung des Frontale am Glabellarpunkt den Gehirnraum hinter demselben etwas verkleinert, indem sie die innere vordere Grenzfläche des Frontale namentlich in der Medianlinie auch occipital verschiebt. Eine Breitenzunahme des Stirnbeins war nicht zu erweisen (cf. Breite des Stirnbeins), so dass sich der Befund über die Flächenentwicklung des Frontale vollständig mit den vorausgehenden Resultaten über Längen- und Breitenwachstum des Stirnbeins deckt.

b) Winkel der Kranznaht.

Zur Bestimmung des Winkels der Kranznaht waren meine Nahtpausen nicht geeignet, denn sie stellten die Kranznaht „abgewickelt" dar. Der von ihnen abgenommene Winkel hätte einen zu hohen Wert ergeben. Ich habe deshalb eine andere Methode gewählt. Durch den Glabellarpunkt wurde eine parallele Ebene zur deutschen Horizontalen gelegt und die Schnittpunkte derselben mit der Kranznaht an den Schädeln kenntlich gemacht. Sodann wurde auf einer geraden Linie die Entfernung dieser beiden Schnittpunkte voneinander abgetragen, ihre Distanz vom Bregma beiderseits bestimmt und daraus ein Dreieck konstruiert (drei Seiten gegeben). Der Winkel, welcher der erst abgetragenen Dreieckseite (gleich der Entfernung der beiden Schnittpunkte voneinander) gegenüber liegt, ist dann der Kranznahtwinkel, wie ich ihn in Rechnung gezogen habe. Auch bei dieser sehr zeitraubenden Methode decken sich die Schenkel des konstruierten Winkels nicht immer in ihrem ganzen Verlauf beiderseits mit der Hauptrichtungslinie der Nahtwindungen am Objekte. Aber eine derartig genaue Bestimmung dürfte überhaupt unmöglich sein, da bei Inuus vom Kindesalter an eigentlich immer ein Doppelwinkel vorzuliegen pflegt, der obere, mehr spitze im Bregma (Abbildung 23_1, 23, 24_1, 24, 25_1, 25, 26_1, 26, $\sphericalangle$ CBC) und der durch den weiteren Verlauf der Nahtlinie gegebene, welcher sich mehr einem rechten nähert ($\sphericalangle$ EBE in Abbildung 24_1, 24). Es ist mir keinerlei Methode bekannt geworden, nach welcher in vorausgehenden Arbeiten diese Winkelbestimmung wäre ausgeführt worden, und doch wird meines Erachtens gerade dieser Winkel erst durch die Kenntnis der Methode, nach welcher er abgenommen wurde, verständlich und vergleichsfähig. Indem ich bei dieser Winkelbestimmung eine für alle Schädel durch dieselben Entwicklungsfaktoren bedingte Basallinie wählte, glaubte ich hier die bestmögliche Genauigkeit erreicht zu haben. Die Linie EB (Abbildung 23_1, 24_1, 25_1, 26_1) zeigt punktiert beiderseits den Winkelschenkel, wie er sich, gleichsam als Richtungsresultante in den Verlauf der Nahtlinien einfügt. Dieser Winkel wurde für alle Schädel berechnet, an welchen die Kranznaht gut sichtbar war.

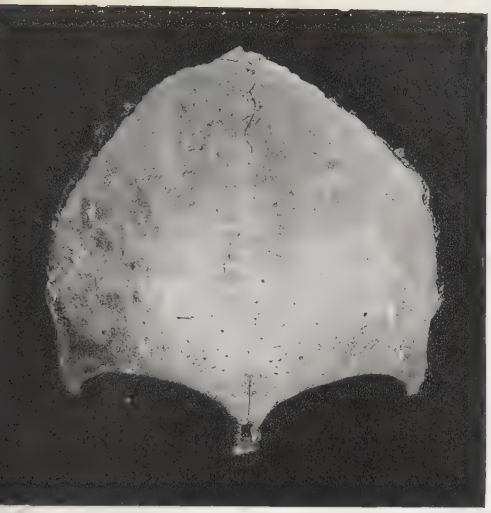


Fig. 27. Frontale eines Säuglings.

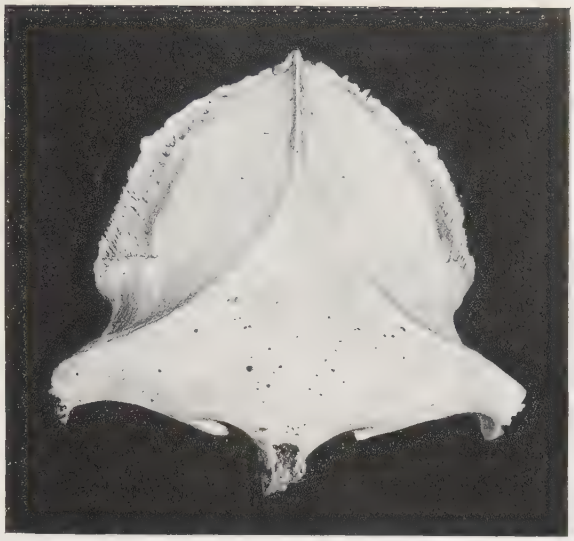


Fig. 28. Frontale eines erwachsenen Männchens.

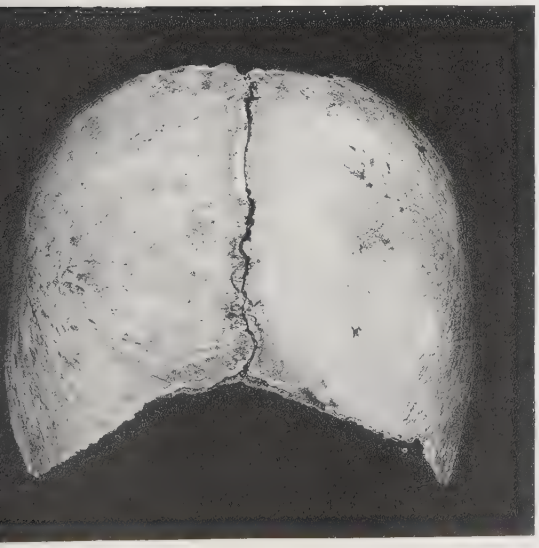


Fig. 29. Parietalia eines Säuglings.

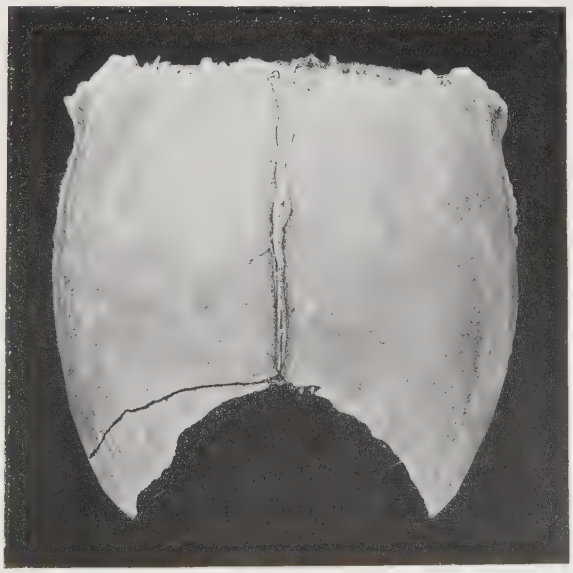


Fig. 30. Parietalia eines erwachsenen Männchens.

Die eingezeichnete Linie zeigt, in welcher Ausdehnung und Form beiderseits das Frontale durch die Tabula externa der Parietalia im Verlaufe der Coronalis überdeckt wird. cf. auch Fig. 28.

Säuglinge:	(9 Stck.)	79,44°	Schwankungsbreite	von	75°—82° =	Variation 7
Kinder unbek. Geschl.:	(8 „)	79,13°	„	„	78°—80° =	„ 2
„ ♀ „	(16 „)	78,87°	„	„	70°—88° =	„ 18
„ ♂ „	(10 „)	80,00°	„	„	69°—88° =	„ 19
Erwachsene ♀ „	(31 „)	77,32°	„	„	68°—87° =	„ 19
„ ♂ „	(12 „)	76,16°	„	„	64°—81° =	„ 17

Der Kranznahtwinkel nimmt also mit fortschreitender Entwicklung immer mehr ab. Die kaum erwähnenswerte kleine Zunahme bei den männlichen Kindern wird verursacht durch die bei ihnen äusserlich etwas grössere Breite des Stirnbeins (cf. Breite des Stirnbeins). Verkleinert wird der Coronaliswinkel namentlich bei den erwachsenen Männchen gegenüber dem Zustand im Kindesalter durch das beiderseitige Sichhinüberschieben der Tabula externa des Parietale und das dadurch bedingte nach Vorwärts-Verlagertwerden der äusseren Nahtlinien der Coronalis.

Das Scheitelbein.

Über die Ossa parietalia des Menschen liegt eine sehr eingehende Arbeit vor von P. Damasus Aigner,[1]) in welcher auch die Parietalia von Hylobates und Orang zum Vergleich herangezogen sind.

Neben der reichen Literaturangabe schienen mir in dieser Spezialarbeit über das Scheitelbein besonders beachtenswert die Massmethoden, welche der Verfasser anwandte, um die Form- und Grössenverhältnisse der verschiedenen Parietalia zahlenfällig vergleichen zu können. Bei dem Versuche nun aber, in derselben Weise wenigstens die Masse abzunehmen, bei welchen Aigner zu bestimmten Differenzen zwischen dem menschlichen Parietale und dem der von ihm untersuchten Affen gelangte, ergaben sich mir Bedenken. Nachdem ich nämlich einen männlichen, erwachsenen Schädel in seine einzelne Bestandteile durch quellende Erbsen zersprengt hatte, zeigte es sich, dass das Parietale von Inuus aus der Gehirnkapsel herausgenommen und von innen betrachtet eine wesentlich andere Form hatte als sie nach seinem individuell sehr verschiedenen Aussenbilde im festen Verband mit den Nachbarknochen vorgetäuscht war, so zwar, dass die von ihm an der Aussenfläche der Schädelkapsel abgenommenen Masse teilweise keine richtige Vorstellung seiner sehr viel kompakteren Innendimensionen vermitteln konnten, für den Vergleich aber mit dem menschlichen Parietale, bei welchem Innen- und Aussenbild nicht viel, wenigstens nicht in analoger Weise differieren, mindestens bedenklich, wenn nicht geradezu irreführend werden mussten. Ob dies auch für die von Aigner mit dem menschlichen Parietale verglichenen Scheitelbeine des Orang und Hylobates, ja vielleicht für den Affenschädel überhaupt gilt, habe ich aus naheliegenden Gründen nicht sicher feststellen können, aber einige Schädel der von ihm untersuchten Affenarten, die ich darauf hin angesehen, schienen diese Vermutung zu bestätigen. Ich habe deshalb für die nachfolgenden Unter-

[1]) Aigner, Pater Damasus: „Über die Ossa parietalia des Menschen.“ Ein Beitrag zur vergleichenden Anthropologie. Inaug.-Dissert. München 1900.

suchungen am Parietale von Inuus speciosus die Arbeitsmethode und die Resultate von Aigner nur insoweit zum Vergleich herangezogen, als sie mir nach der eben bezeichneten Richtung hin einwandfrei erschienen.

I. Margo sagittalis.

Die sagittale Berührungslinie beider Scheitelbeine bildet die Pfeilnaht. Die Sutura sagittalis verläuft bei den jüngsten Säuglingen von Inuus speciosus fast zackenlos vom Bregma bis zum Lambda. Namentlich an der Tabula interna legen sich beide Säuglings-Parietalia in der Sagittalnaht geradrandig aneinander. Die kleinen Windungen, welche die Sagittalis an der Pars bregmatica (Portion bregmatique) und an der Pars lambdica (Portion paralambdoïque) an einigen Säuglingsschädeln aufweist, gehören nur der Tabula externa an. Der Nahtverschluss ist bei den Säuglingen am innigsten in der Region des Bregma, am wenigsten fest an der Pars lambdica.

Über die Lage der vier Abschnitte der Sagittalis: Pars bregmatica, Vertex, Obelion (obèlion oder portion interforaminale), Pars lambdica zueinander orientiert auf Tafel IX Fig. 31, welche ich Frédéric[1]) entnehme.

Die absolute Länge (Bogenlänge) des Margo sagittalis (cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve) beträgt

bei den Säuglingen (12 Schädel) . . . . 45,92 mm
Schwank.-Breite von 40—50 = Variation 10.

Die Krümmung des Margo sagittalis schwankt bei den Säuglingen in den Breiten, wie sie durch die Sagittalschnitte auf Tafel IX Fig. 32 zur Darstellung gebracht sind.

Im Kindesalter sind Suturkomplikationen am Vertex häufig, am Lambda und Bregma geradezu Regel geworden, nicht selten zieht die Pfeilnaht in ihrem ganzen Verlaufe in gezackten Windungen.

An der Tabula interna ist der Nahtverschluss der Sagittalis bei den älteren Kindern, namentlich den Weibchen, meist schon in einer Weise vollzogen, die von Obliteration nicht zu unterscheiden ist. Am wenigsten fest noch scheint der Verschluss an der Pars lambdica zu sein. An einem männlichen Schädel, bei welchem der dritte Molar sich noch nicht vollständig entwickelt zeigte, war die Sagittalis auch äusserlich bereits vollständig obliteriert, alle andern Gehirnschädelnähte dagegen offen.

Die absolute Länge (Bogenlänge) des Margo sagittalis beträgt

bei den männlichen Kindern (11 Schädel) . . 44,54 mm
Schwank.-Breite von 39—49 = Variation 10;
bei den weiblichen Kindern (17 Schädel) . . 44,06 mm
Schwank.-Breite von 39—48 = Variation 9.

Der Margo sagittalis ist gegenüber dem Säuglingszustand nicht nur nicht gewachsen, sondern im Mittelwert sogar etwas kleiner geworden (cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve).

---

[1]) Dr. J. Frédéric: „Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte.“ Stuttgart 1906.

Scheitelbein: Margo sagittalis.

Fig. 32.

Schwankungsbreite der Krümmung des parietalen Teiles der Sagittalkurve im Säuglingsalter.

Fig. 33.

Schwankungsbreite der Krümmung des parietalen Teiles der Sagittalkurve im Kindesalter.

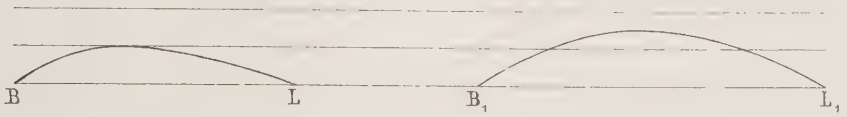


Fig. 34.

Schwankungsbreite der Krümmung des parietalen Teiles der Sagittalkurve bei den Erwachsenen.

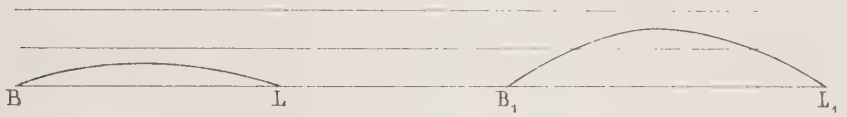
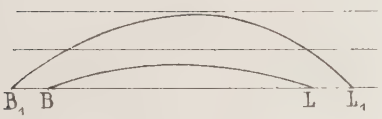
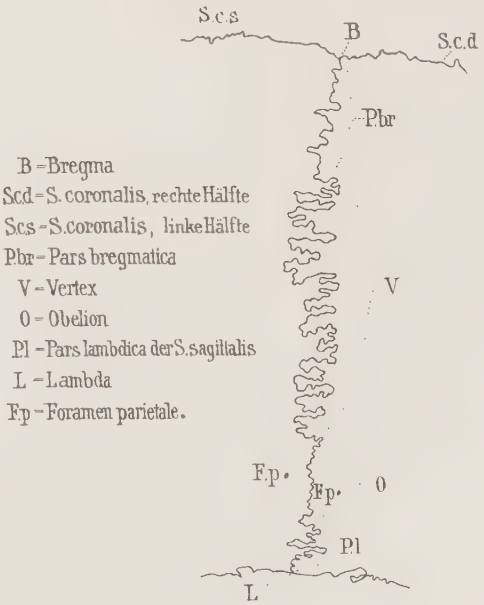


Fig. 35.



Schwankungsbreite der Krümmung des parietalen Teiles der Sagittalkurve innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe.

Fig. 31. Verlauf der Sutura sagittalis am Schädel eines Kamerunnegers.



B = Bregma
Scd = S. coronalis, rechte Hälfte
Scs = S. coronalis, linke Hälfte
Pbr = Pars bregmatica
V = Vertex
0 = Obelion
Pl = Pars lambdica der S. sagittalis
L = Lambda
Fp = Foramen parietale.

Die Krümmung des Margo sagittalis der Scheitelbeine hat sich bei den Kindern gegenüber dem Säuglingszustand mehr verflacht. Durch keinen Vertreter mehr wird unter den Kinderschädeln die Krümmung des Säuglingsalters erreicht (cf. Tafel IX Fig. 33).

Soweit an einigen erwachsenen Schädeln äusserlich noch der Verlauf der Pfeilnaht sich verfolgen liess, war der zackige Charakter der Sagittalis gegenüber dem Kindesalter insofern noch gesteigert, als er sich nun fast ausnahmslos auf den ganzen Verlauf der Naht ausgedehnt zeigte. Am Vertex und besonders am Lambda treten aber auch dann noch Nahtkomplikationen in auffallend starkem Masse auf.

Die Sagittalis obliteriert wie beim Menschen, so auch bei Inuus von allen Gehirnschädelnähten zuerst, bei den Weibchen früher als bei den Männchen. „Die Obliteration der Pfeilnaht beginnt an der Aussenfläche des Schädels, beim Menschen gewöhnlich im Obelion,[1]) zuweilen auch im Vertex."

Bei Inuus dagegen wird äusserlich zuerst sehr allgemein die Pars bregmatica von der Obliteration ergriffen.

Zu kammähnlichen Erhebungen über dem Scheitel verschmolzen zeigte sich die sagittale Berührungslinie der beiden Parietalia an drei weiblichen (6,82%) und drei männlichen Schädeln (21,5%). Diese kammartig erhöhten Knochenleisten im Verlaufe der Sagittalis sind nicht auf sehr alte Schädel beschränkt. Der relativ grösste Knochenkamm fand sich an einem männlichen, erwachsenen Schädel, an welchem die Coronalis selbst an der Pars bregmatica, wo sie bei Inuus normal zuerst obliteriert, und alle anderen Gehirnschädelnähte noch vollständig offen waren. An der Tabula interna ist fast bei sämtlichen Individuen mit vollentwickeltem Gebiss der Verlauf der Pfeilnaht in keiner Weise mehr erkennbar.

Die absolute Länge (Bogenlänge) des Margo Sagittalis beträgt
bei den erwachsenen Weibchen (50 Stck.) . . 44,46 mm.
Schwank.-Breite von 35—52 = Variation 17
bei den erwachsenen Männchen (26 Stck.) . . 43,07 mm.
Schwank.-Breite von 37—50 = Variation 13.

Die Krümmung des Margo sagittalis bei den erwachsenen Formen wird beeinflusst durch die Lage des Kulminationspunktes der Sagittalkurve.

Liegt dieser			
vor dem Bregma,	bei den Männchen:	54%	so ist die Krümmung im allgemeinen gering.
„ „ „	„ „ Weibchen:	11%	
oder im Bregma,	bei den Männchen:	22%	
„ „ „	„ „ Weibchen:	48%	

[1]) Dr. J. Frédéric: „Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte." Stuttgart 1906, S. 387.

Liegt er

hinter dem Bregma, bei den Männchen: 35% } so ist die Krümmung stärker.
„ „ „ „ „ Weibchen: 30% }

Die Krümmung der Sagittalis schwankt bei den erwachsenen Schädeln zwischen den beiden Grössen, welche in Fig. 34 Tafel IX dargestellt sind.

Die stärkste Krümmung, welche ein weiblicher Schädel, hierin unter allen erwachsenen Schädeln eine Sonderstellung einnehmend, aufweist, erreicht nicht den entsprechenden Höchstwert bei den Säuglingen.

Die Krümmung des Margo sagittalis nimmt also im allgemeinen vom Säuglingszustand mit fortschreitender Entwicklung beständig ab. Fig. 35 Tafel IX zeigt die Schwankungsbreite der Krümmung des parietalen Teiles der Sagittalkurve innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe.

2. Margo coronalis.

Vergleicht man den Margo coronalis des Parietale an einem Säuglingsschädel von Inuus speciosus mit dem eines erwachsenen Schädels an der Aussenfläche der Schädelkapsel, so ist das Bild ein sehr merklich verändertes. Aber diese Formveränderung des Margo coronalis bei den erwachsenen Schädeln gegenüber dem Jugendzustand ist eine rein äusserliche, nur der Tabula externa der beiden Parietalia angehörige. Die Tabula externa der Parietalia hat in dünner, blätteriger Knochenschicht das Frontale überwuchert (cf. Kranznaht). Die Berührungslinie der massigeren Tabula interna des Parietale mit dem Frontale am Margo coronalis verläuft sehr viel anders. Der kompaktere Teil des Parietale behält die Jugendform, wie die Säuglingsschädel sie aufweisen, fast vollständig bei. Daher erlaubt das Aussenbild keinen Schluss auf die wirklichen Grenzkonturen zwischen dem Margo coronalis der Parietalia und dem Frontale, denn die dort durch den Überwucherungsprozess der Tabula externa der Parietalia gegebenen Grenzlinien sind entschieden nebensächlicher, individuell sehr verschiedener Natur.

Als sehr regelmässig daran und schon an älteren Säuglingsschädeln deutlich erkennbar kann nur bezeichnet werden ein dominierendes Vorstossen und Hinübergreifen einer zungenartigen, dünnen Knochenlamelle der Tabula externa der Parietalia angehörig beiderseits über das Frontale genau dort, wo die Schläfenlinien die Kreuznaht schneiden. (cf. Fig. 38 und 39 auf Tafel X.)

Bekanntlich wird beim Menschen in der grossen Mehrzahl der Fälle der Verlauf der beiden Temporallinien bei ihrer Kreuzung mit der Sutura coronalis derart[1])[2]) gestört, dass sie winkelig geknickt erscheinen, ihre parietale Fortsetzung zunächst ziemlich steil hinter der Coronalnaht aufsteigt, um dann ihre höchste Stelle am Scheitel zu erreichen (cf. Fig. 36 Tafel X). Bei den Affen

---

[1]) Schwalbe, Prof. Dr. G.: „Studien über Pithecanthropus erectus Dubois. Pag. 67 und 68.

[2]) Luigi Dalla Rosa: „Das postembryonale Wachstum des menschlichen Schädelmuskels.“ Pag. 127.

mit relativ weiten Abständen der Schläfenlinien, z. B. Macacus nemestrinus, Cynocephalus mormon u. a. erscheinen die Temporallinien in ihrer Richtung ungestört, dagegen die Kranznaht abgeknickt (cf. Fig. 37 Taf. X). Die Untersuchungen von P. Damasus Aigner[1]) an 200 Orang- und 100 Hylobates-Schädeln bestätigten diese Befunde Schwalbes und Luigi Dalla Rosas.

Auch bei Inuus fand ich den Verlauf der Schläfenlinie durch den Überwucherungsprozess der beiden Parietalia niemals gestört. Die überwachsenden Knochenblättchen der beiden Parietalia machen in nicht selten geradezu auffallender, grotesker Form Halt vor der Schläfenlinien (cf. Fig. 38 und 39 Tafel X).

Indem diese dünnschichtigen Knochenzungen mit fortschreitender Entwicklung an ein und demselben Schädel beiderseits oft sehr verschieden stark und verschiedenartig sich vergrössern, kommen Überwachsungen zustande von relativ bedeutender Ausdehnung. An dem einen gesprengten männlichen Schädel war die sagittale Tiefe des übergreifenden Knochensaumes 13 mm (cf. Fig. 28 und 30 Tafel VIII). Die Überwucherung ist im allgemeinen um so ausgedehnter, je älter der Schädel, bei den Männchen mächtiger als bei den Weibchen, doch sind hier viele Ausnahmen zu beobachten. Am geringsten ist die Ausdehnung an der Pars bregmatica.

Die Länge des Margo coronalis beträgt, gemessen am Aussenbilde der Schädelkapsel vom Bregma bis zum Zusammentreffen mit dem Stirnfortsatz der Schläfenschuppe:

bei den Säuglingen:	(10 Stck.) . . .	47,00 mm
„ „ Kindern ♀:	(10 „) . . .	44,20 „
„ „ „ ♂:	(10 „) . . .	48,80 „
bei den Erwachsenen ♂:	(10 Stck.) .	44,50 „
„ „ „ ♂:	(10 „) .	45,50 „

Das Abnehmen der Länge des Margo coronalis mit zunehmendem Alter findet darin seine Erklärung, dass die Nahtpartie der Coronalis am Angulus sphenoidalis vom Stirnfortsatz der Schläfenschuppe immer mehr überdeckt wird, (cf. Stirnfortsatz der Schläfenschuppe), und deshalb die wahre Innengrösse des Margo coronalis äusserlich nicht mehr gemessen werden kann.

Da die für den Margo sagittalis gefundenen Masse seiner wirklichen Innen- und Aussengrösse fast vollständig entsprechen, die für den Margo coronalis sich ergebenden jedoch wegen des am Angulus sphenoidalis mehr oder minder ausgedehnt über dem Parietale liegenden Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe, nach dem Aussenbilde gemessen, zu kurz in Rechnung kommen müssten, so würde ein aus der Relation dieser beiden Masse berechneter Sagittal-Coronalindex die irreführenden Aussenwerte des Margo coronalis nur noch auf die des Margo sagittalis übertragen, jedenfalls aber eine unrichtige Vorstellung über das Längenverhältnis beider zueinander verursachen. Ich berechnete deshalb den Sagittal-Coronalindex nur für die beiden gesprengten Schädel, an

[1]) P. Damasus Aigner: „Über die Ossa parietalia des Menschen.“ München 1900, S. 118 u. 120.

denen es möglich war, die wirklich bestehenden Grössendimensionen des Margo coronalis in Rechnung zu setzen nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Margo coronalis}}{\text{Margo sagittalis}}.$$

Margo coronalis d. Säuglingsschädels: 50 mm	Margo sagittalis des Säuglingsschädels: 48 mm
„ „ „ erw. männl. Schäd.: 55 „	„ „ „ erw. männl. Schäd.: 45 „

Der Sagittal-Coronalindex des Säuglingsschädels ergibt demnach . . 104,16
„ „ „ erwachsenen männlichen Schädels . . 122,22

Aus diesen beiden Indexwerten können und sollen natürlich keinerlei Allgemeinschlüsse gezogen werden. Dennoch kann ich es mir nicht versagen, zu erinnern, wie sehr nahe diese Indexwerte, namentlich der des Säuglingsschädels, den von Huber für den Menschen berechneten kommen. Huber[1]) fand
für die brachycephale Schädelform beim Menschen den Index 93,20
für die dolichocephale den Index 82,27
für den Orangutan erhielt er einen Indexwert von . . 107,32 f. d. Weibchen
„ „ „ „ „ „ „ „ . . 112,25 f. d. Männchen;
für Hylobates concolor . . . . . 181,59 f. d. Männchen
„ „ „ . . . . . 208,53 f. d. Weibchen.

Inuus ist also hier wenigstens in zwei Vertretern seiner Art den menschlichen Bildungen näherstehend als die „Anthropoiden", obwohl ich nicht fehl zu greifen glaube mit der Vermutung, dass die Sagittal-Coronal-Indices der Anthropoiden, des Hylobates concolor und der Affen überhaupt, sich den menschlichen sehr viel mehr nähern würden, wenn sie analog den menschlichen Massen gewonnen werden könnten.

3. Margo temporalis.

Am Schläfenrand des Scheitelbeines kann man nach Dr. Graf von Spee[2]) drei Abteilungen unterscheiden, die sich, von vorn nach hinten gerechnet, mit dem Keilbeinflügel, der Schuppe und der Pars mastoidea des Schläfenbeins verbinden und dementsprechend Margo sphenoidalis, squamosus und mastoideus heissen.

Eine solche Dreiteilung des Schläfenrandes hat Aigner[3]) am menschlichen Parietale vielfach beobachtet. „Von den dolichocephalen Menschenschädeln haben 42 %, von den brachycephalen 66 % einen dreiteiligen Schläfenrand. An vielen jedoch fehlte einer der drei Teile, nämlich der Margo sphenoidalis. Bei diesen Schädeln ist dann der vordere Teil des Margo squamosus stark ausgezogen und endet erst an der Kranznaht."

---

[1]) Huber, Dr. L.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels". Inaug.-Dissert. München 1902, S. 54.

[2]) Dr. Graf von Spee: Der Kopf in Bardelebens „Handbuch der Anatomie des Menschen", S. 111.

[3]) P. Damasus Aigner: „Über die Ossa parietalia des Menschen." Inaug.-Dissert., München 1900.

Fig. 38.

Fig. 36.

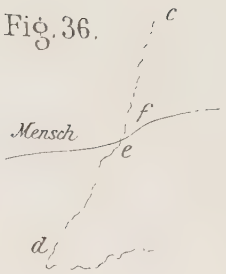


Fig. 37.

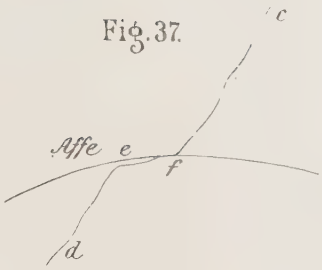


Fig. 39.

Fig. 40.

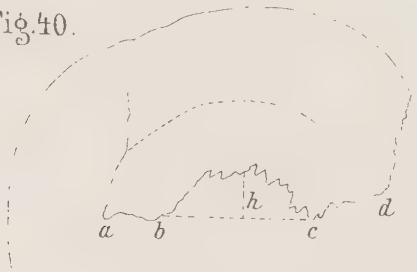


Fig. 41.

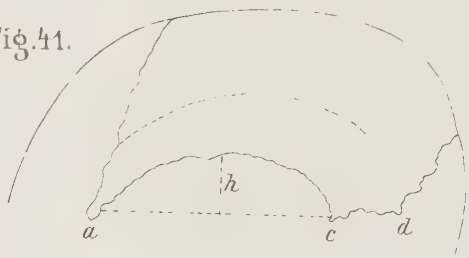


Fig. 43.

Fig. 42.

Fig. 44.

Fig. 45.

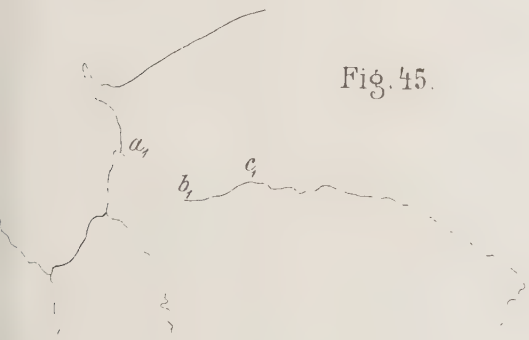


Fig. 46.

Es finden sich demnach am menschlichen Scheitelbein zwei Arten der Schläfennaht, eine dreiteilige und eine zweiteilige, wie sie auf Tafel X in Fig. 40 und 41 dargestellt sind.

Fig. 40 zeigt eine deutlich dreigeteilte Schläfennaht: a b ist der Margo sphenoidalis, b c der Margo squamosus, c d der Margo mastoideus. In Fig. 41 fehlt a b.

Betrachtet man mit Zugrundelegung dieser Unterscheidung den Margo temporalis von Inuus speciosus an der Aussenfläche der Schädelkapsel, so zeigt sich, dass die in Fig. 41 dargestellte Bildung des Margo temporalis bei ihm der frühesten Jugendform entspricht, die in Fig. 40 dagegen jener der erwachsenen Schädel. Die Umbildung der Form (Fig. 41) in die Form (Fig. 40) setzt schon bei älteren Säuglingen ganz deutlich ein und an alten Schädeln ist das Nahtbild der Fig. 40 in extremem Sinne ausgebildet.

In den Abbildungen, Fig. 42, 43, 44, Tafel X, welche den Margo temporalis an Säuglingsschädeln von Inuus speciosus darstellen, entspricht a_1 b_1 der Strecke a in Fig. 41, Tafel X.

Fig. 45 und 46 Tafel X gibt den Nahtverlauf des Margo temporalis an erwachsenen Schädeln von Inuus. Die gegenüber dem Säuglingszustand grösser gewordene Entfernung der Punkte a_1 b_1 hat ihr Analogon Fig. 40 Tafel X in der Strecke a b.

Die Strecke a (a b) des Scheitelbeines (cf. Fig. 41 und Fig. 40 Tafel X) tritt nun freilich bei Inuus an der Aussenfläche der Schädelkapsel, von ausserordentlich seltenen Ausnahmen (cf. Stirnfortsatz der Schläfenschuppe) abgesehen, niemals in direkten, äusserlich sichtbaren Kontakt mit der Ala magna des Keilbeines. Wenn ich diesen Teil des Margo temporalis dennoch Pars sphenoidalis heisse, so mag das genügend begründet erscheinen durch den Hinweis, dass unter dem Stirnfortsatz der Schläfenschuppe dieser Teil a (a b) des Margo temporalis bei Inuus mehr oder minder ausgedehnt fast vollständig bis zur Ala magna hinabgreift, während der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe grösstenteils als dünner, blätteriger Deckknochen dieser Kontaktstelle nur aufliegt.

In Fig. 52 Tafel XII ist der Verlauf des Margo temporalis des Scheitelbeines an der Aussen- und an der Innenfläche der Schädelkapsel kenntlich gemacht.

Die Pars squamosa des Margo temporalis wird auch bei Inuus vom Schuppenteil des Schläfenbeines überdeckt und zwar in relativ sehr starkem Grade. Der dünne, durchsichtige Knochensaum der Schuppe, welcher, nur von der Tabula externa gebildet, über der Pars squamosa des Parietale beiderseits liegt, hat an dem gesprengten, männlichen Schädel eine Höhe von 8—11 mm, bei den Säuglingen von 2—4 mm. Der Innenverlauf des Margo temporalis ist, von einer kleinen, gegen den Scheitel gerichteten Einbuchtung abgesehen, fast geradlinig. Die Pars squamosa des Margo temporalis geht an der Innenwand der Schädelkapsel bis auf die kompakten Jochbogen-Wurzelpartien des Schläfenbeines herab. Sie ist ihrer Form nach fast vollständig auf dem Säuglingszustand stehen geblieben, nur die Tabula externa der Schläfenschuppe ist über diese Kontaktlinie gegen den Scheitel zu in relativ höherem Grade darüber gewachsen.

Sehr eigenartig ist der Entwicklungsgang der Pars mastoidea des Margo temporalis des Scheitelbeines. Von beiden Glastafeln des Parietale gemeinsam gebildet, findet sie sich nur bei den Säuglingen und im frühesten Kindesalter, in beiden Altersstadien in relativ ausgedehnter Form (cf. de Fig. 38, 42, 43, 44 Tafel X).

Mit zunehmendem Alter tritt nun eine Trennung der beiden Glastafeln des Parietale an seiner Pars mastoidea ein. Die Pars mastoidea des Schläfenbeines zeigt sich zwischen die beiden Glastafeln des Parietale eingedrängt.

Dieser sehr starke Kontakt entwickelt sich auf folgende Weise: Zuerst überwächst die Tabula externa des Parietale an dieser Stelle die Pars mastoidea des Schläfenbeins. In der Folgezeit schiebt sich sodann der am meisten occipital gelegene Teil der Tabula externa der Pars squamosa des Schläfenbeins noch über die bereits überwachsene Stelle hinüber. Deutlicher als Worte gibt wohl Fig. 53 Tafel XII eine Vorstellung von dieser komplizierten Nahtverbindung. An der Innenfläche der Schädelkapsel ist die Abgrenzung einer Pars mastoidea gegenüber einer Pars squamosa am Margo temporalis des Parietale nur im Säuglingsalter erkennbar. Die Knickung der Bogenlinie des Margo temporalis des Parietale an diesem ihrem occipital gelegenen Ende zur Bildung einer Pars squamosa verschwindet in der Folgezeit vollständig.

4. Margo lambdoideus.

Der jüngste Säuglingsschädel meines Materials zeigt die in Fig. 47 Tafel XI dargestellte Form des Margo lambdoideus. Die Oberschuppe des Hinterhauptsbeines liegt über der occipitalen Randlinie der beiden Parietalia. Der Verlauf der Naht lässt sich im Säuglingsalter beiderseits auf die zwei Hauptrichtungslinien a b und b c schematisch zurückführen, welche in das Nahtbild eingezeichnet sind. In der Folgezeit treten nun zunächst um den Punkt b herum Komplikationen der Nahtverbindung auf. Die im Säuglingsalter mehr oder minder deutlich ausgeprägte Winkelstellung der Richtungslinien a b zu b c verschwindet, das ganze Nahtbild wird beiderseits ein mehr abgerundetes, halbkreisförmiges. Die Abrundung der Naht im Punkt b wird äusserlich dadurch bewirkt, dass die Tabula externa der Oberschuppe des Occipitale hier energischer sich in die Tabula externa des Parietale beiderseits hinein- und teilweise auch über sie hinüberschiebt, der innere Nahtverlauf bleibt sehr viel einfacher.

Allmählich nun verteilen sich die Komplikationen über den ganzen Verlauf der Lambda-Naht, zeigen sich aber selbst an alten Schädeln mit Vorliebe um Punkt b stärker entwickelt (cf. Fig. 48 und 49 Tafel XI).

Die Obliteration der Lambda-Naht beginnt meist im Lambda. Von allen Gehirnschädelnähten schliesst sich die Lambda-Naht zuletzt nach der Sutura squamosa des Schläfenbeines. Zuerst verwächst die Sagittalis, dann die Coronalis, namentlich im Bregma-Bezirk, ihr folgt die Sutura squamosa, den Schluss bildet die Lambda-Naht. Dieses verhältnismässig lange Offenbleiben der Lambda-Naht hängt vielleicht ursächlich zusammen mit der im Lambda-Punkt mit zunehmendem Alter stattfindenden Aufrichtung der Sagittalkurve des Occipitale als Ganzes gegenüber der Sagittalkurve der Parietalia (cf. Occipitale, Abknickung

Fig. 47.

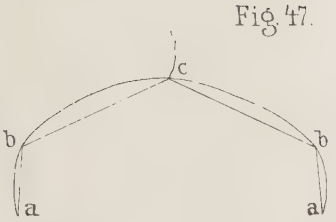


Fig. 48.

Fig. 49.

Fig. 50.

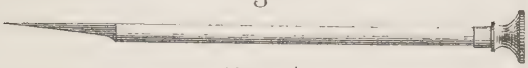


Fig. 51.

Fig. 54.

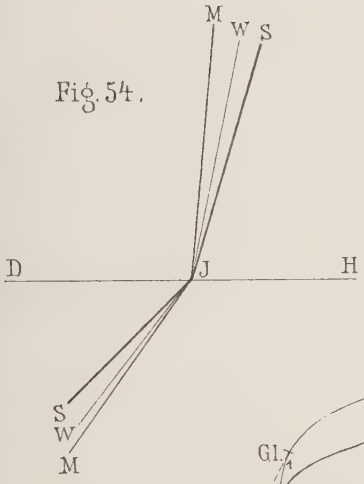


Fig. 55.

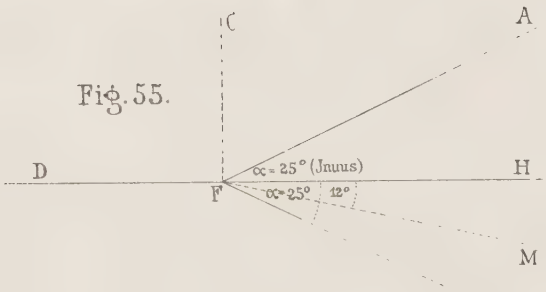


Fig. 56.

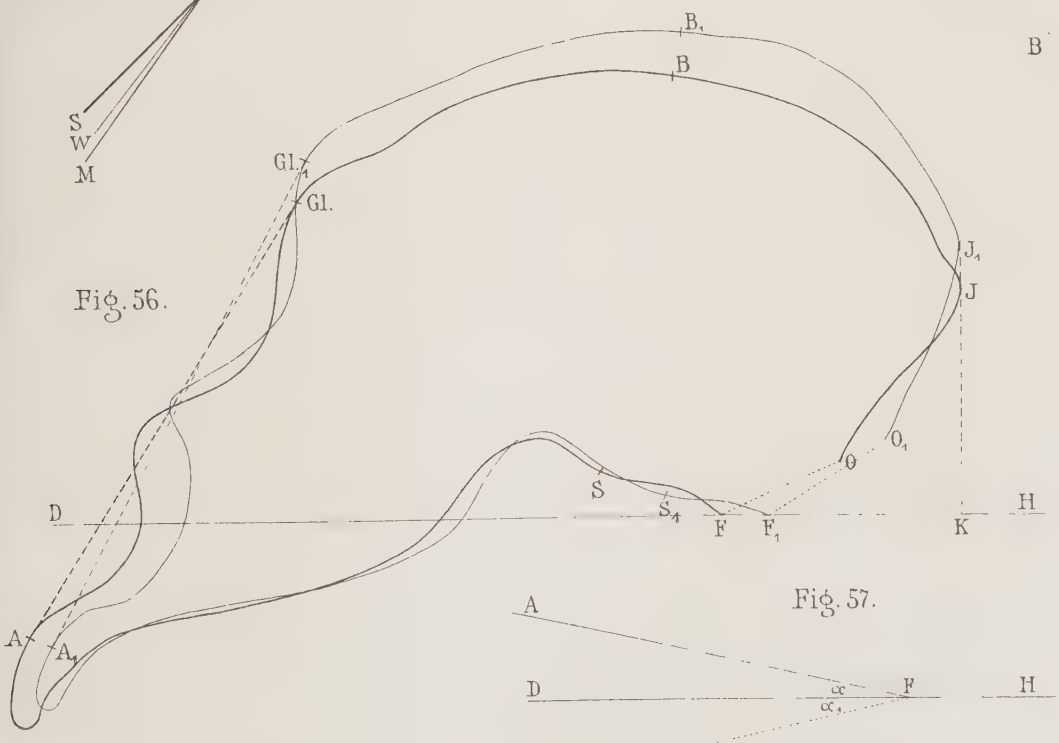
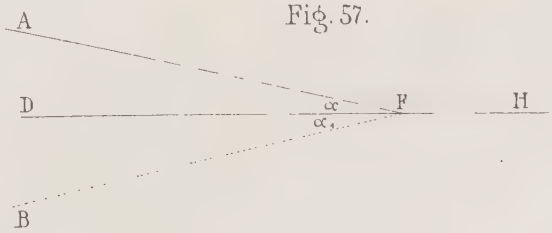


Fig. 57.



der Oberschuppe zur Unterschuppe). Durch das Wachstum der Basilarlänge als Gesichtsbasis und der dadurch bedingten Rückwärtsbewegung der bereits starr miteinander verbundenen Ober- und Unterschuppe des Hinterhauptsbeines scheint hier in der Lambda-Naht nicht genügend Ruhe zu herrschen, um eine frühere Verknöcherung zu begünstigen.

Verbindet man die beiderseitigen Fusspunkte der Lambda-Naht durch eine Gerade und zieht darauf vom Lambda aus die Senkrechte darauf, so nimmt diese Höhe der Lambda-Naht immer mehr ab je älter der Schädel wird, die Basislinie zu und zwar in folgendem Verhältnis:

Höhe der Lambda-Naht:		Länge der Basis:	
bei den Säuglingen (9 Stck.)	= 20,78 mm	bei den Säuglingen	= 43,56 mm
„ „ erw. Männch. (10 Stck.)	= 13,90 „	„ „ erwachs. Männchen	= 52,30 „

Nach der Formel

$$\frac{100 \times \text{Höhe}}{\text{Basis}}$$

berechnet sich daraus

für die Säuglinge der Indexwert . . . . 43,13 mm
„ „ erwachs. Männchen der Indexwert . 26,58 „

Die Länge des Margo lambdoideus von der Sutura occipitomastoidea bis zum Lambda beträgt beiderseits (Bandmass)

bei den Säuglingen: (10 Stck.) . . . . . 30,9 mm
„ „ Kindern ♀: (10 „) . . . . . 29,2 „
„ „ „ ♂: (10 „) . . . . . 29,7 „
„ „ Erwachsenen ♀: (10 Stck.) . . . . 28,6 „
„ „ „ ♂: (10 „) . . . . 28,7 „

Das Zurückgehen der Masswerte für die doch grösseren Schädel der Kinder und Erwachsenen gegenüber den Säuglingen wird dadurch verursacht, dass die Tabula externa der Pars mastoidea des Temporale beiderseits über die lateralen Enden des Margo lambdoideus des Parietale sich hinüberschiebt.

Für die Innengrössenwerte der Länge des Margo lambdoideus der erwachsenen Schädeln war gegenüber jenen des Säuglingsalters keine merkliche Veränderung zu erweisen. An einigen Schädeln, die teilweise aufgebrochen waren, konnte dies mit Sicherheit beobachtet werden. Der Margo lambdoideus des gesprengten Säuglingsschädels hat eine Länge von 31 mm. Genau so gross ist der am gesprengten Schädel des erwachsenen Männchens.

So zeigt das Parietale also auch am Margo lambdoideus, wenn man die das Gehirn unmittelbar umhüllenden Flächen der Tabula interna in Betracht zieht, ganz dasselbe, was sich für den Margo coronalis, sagittalis und temporalis als so auffallend erwiesen: nämlich keinerlei nachweisbare Wachstumsveränderung, jedenfalls keine Vergrösserung. Nur an der Aussenfläche der Gehirnkapsel schieben sich dünne mehr oder minder ausgedehnte individuell verschieden geformte dünne Knochendecken über die massiger gebaute wesentliche Innenschale.

Ich habe nun, um auch dieses Resultat weiterhin zu prüfen, die Innenflächen der Parietalia des gesprengten Säuglingsschädels und jene des erwachsenen männlichen Schädels wie beim Frontale mit Millimeterpapier ausgeklebt, das in sehr schmale, 2 mm breite Streifen geschnitten war, um allen Wölbungen faltenfrei angelegt werden zu können.

	Mittelwert von je drei Untersuchungen
Für das rechte Parietale fand ich am Säuglingsschädel . .	2150 qmm
„ „ „ „ „ „ „ erwachsenen Schädel	2165 „
„ „ linke „ „ „ „ Säuglingsschädel . .	2145 „
„ „ „ „ „ „ „ erwachsenen Schädel	2155 „

Die geringen Differenzen können in Anbetracht der Kleinheit der als Masseinheit der Flächenbestimmung zu Grunde gelegten Grösse praktisch nicht in Betracht kommen.

Mein Befund, dass das Parietale nach seiner kompakteren, das Gehirn unmittelbar umhüllenden Tabula interna so gut wie vollständig auf dem Säuglingszustand bestehen bleibe, gilt, wie der gleiche Nachweis beim Frontale, zunächst genügend sicher erbracht, allerdings nur für die beiden gesprengten Schädel. Mittels einer in das Hinterhauptsloch eingeführten, kleinen elektrischen Leuchtkugel habe ich nun aber alle Schädel meines Materials darauf hin angesehen und die Überzeugung gewonnen, dass dieser Satz ohne wesentliche Einschränkung als für Inuus speciosus allgemein gültig ausgesprochen werden darf.

Ordnet man nun die äusseren Begrenzungslinien des Parietale nach ihrer Grösse, so ergibt sich, wie zu erwarten, sowohl für den Säuglingszustand wie für die erwachsenen Formen die gleiche Reihenfolge, nämlich:

	Margo temporalis	Margo coronalis	Margo sagittalis	Margo lambdoideus
Säuglinge:	48,50 mm	47,00 mm	45,92 mm	30,90 mm
Kinder ♀:	54,80 „	44,20 „	44,06 „	29,20 „
„ ♂:	56,80 „	44,80 „	44,54 „	29,70 „
Erwachs. ♀:	56,70 „	44,50 „	44,46 „	28,60 „
„ ♂:	60,90 „	45,50 „	43,07 „	28,70 „

Das Schläfenbein.

1. Pars squamosa.

Die Schuppe des menschlichen Schläfenbeines stellt eine annähernd halbkreisförmige Fläche dar, deren obere Begrenzungslinie beiderseits etwa über dem Mittelpunkt der Jochbogenansatzstelle kulminiert. Bei Inuus zeigt die Schläfenschuppe schon im Säuglingsalter ein wesentlich anderes Bild. Verursacht wird diese Verschiedenheit besonders durch den Stirnfortsatz der Schläfenschuppe (Processus frontalis ossis temporalis sive squamae). Die Schläfenschuppe von Inuus in ihrer Verbindung mit dem Stirnfortsatz hat im Säuglings-

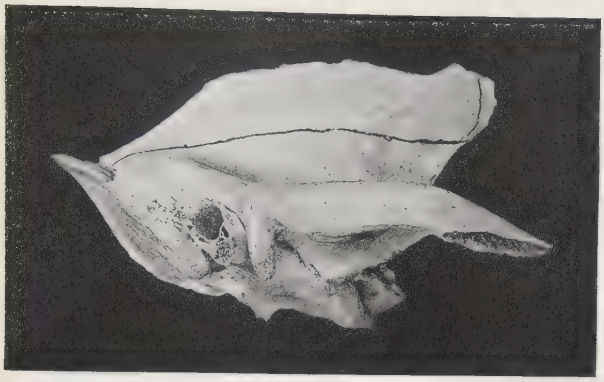


Fig. 52. Temporale eines erwachsenen männlichen Schädels.

Der Innenverlauf des Margo temporalis des Scheitelbeins ist durch eine Linie an der Aussenfläche der Schuppe kenntlich gemacht.

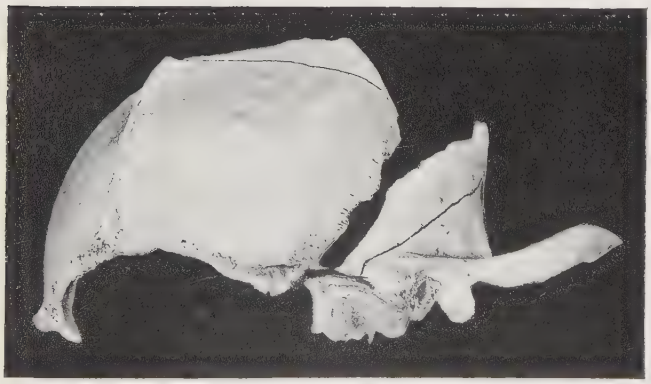


Fig. 53. Parietalia und Temporale eines erwachsenen männlichen Schädels.

alter Ähnlichkeit mit dem Sagittalschnitt durch einen etwas breitbauchigen, gegen die Ohröffnung zu untertauchenden Fischkörper (cf. Fig. 38, 42, 43, 44 Tafel X). Der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe bildet die Schwanzflosse, welche sich mit fortschreitender Entwicklung immer deutlicher ausprägt. Dort, wohin die Rückenflosse zu liegen käme, also im Kulminationspunkt der Sutura squamosa, treten gerne zackige Ausbuchtungen in der Nahtlinie auf. Nur im Säuglingszustand liegt dieser mit Vorliebe gezackte Bezirk (c_1) (cf. Fig. 38 und 43 Tafel X) am Schädel annähernd gleich hoch der obersten Berührungsstelle des Stirnfortsatzes der Schuppe mit der Coronalis im Punkt a_1. Schon an den Schädeln der Kinder und noch mehr bei den erwachsenen Formen liegt Punkt a_1 merklich höher als Punkt c_1. Die Sutura squamosa stellt dann eine von diesem letzteren Punkte in mehr oder minder starker Neigung gegen die Incisura parietalis sich herabsenkende Linie dar, welche eine merkliche Richtungsveränderung nur an zwei Punkten erfährt: Dort nämlich, wo die Schuppe gegen das Frontale zu nach vorwärts und oben zur Bildung des Stirnfortsatzes wie ausgezogen erscheint, wird diese Linie nach abwärts eingebogen (Fig. 45, 46 Tafel X Punkt b_1), um an den meisten Schädeln im Punkte c_1 wiederum eine rundliche Ablenkung nach oben zu erfahren. Diese letztere Ablenkung, also die Bildung eines eigentlichen Kulminationsbezirkes (c_1) der Sutura squamosa, analog der menschlichen Schuppenform, findet sich allgemein im Säuglingsalter und auch noch bei den Kindern, verliert aber dann an Häufigkeit. Bei den Erwachsenen ist ein Nahtverlauf, wie der in Fig. 39 Tafel X dargestellte als durchaus nicht selten vorkommend zu bezeichnen, wenn auch die in Fig. 45 und 46 Tafel X vorgeführte Nahtlinie der Sutura squamosa vorherrschend bleibt.

Die Schuppe selbst liegt, wie schon bemerkt, in relativ breitem, durchsichtig dünnem Randverlauf beiderseits dem Parietale auf (cf. Pars squamosa des Margo temporalis des Scheitelbeins). Nur die untersten, über der Ansatzstelle des Jochbogens liegenden Knochenpartien sind massiger, nur sie stehen mit dem Gehirn selbst in unmittelbarem Kontakt. In Fig. 52 Tafel XII stellt der über der eingezeichneten Linie liegende Knochensaum diesen dünnblätterigen, dem Parietale nur aufgelagerten Teil der Schläfenschuppe dar.

Um nun das Hinaufgreifen der Schuppe beiderseits am Schädel, also ihre Höhe mit Ausschluss des Stirnfortsatzes bestimmen zu können, war eine Basalebene nötig. Huber[1]) hat die Fissura petrotympanica Glaseri als Ausgangspunkt für diese Höhenmessung der Schuppe gewählt. Die Glaserspalte steigt im allgemeinen von vorn nach hinten aufwärts als Trennungsschlitz zwischen dem vorderen Teil der Pars squamosa und der Pars petrosa des Schläfenbeines. Die Neigung ihrer Hauptrichtung fand ich aber nicht nur bei verschiedenen Affen merklich variabel, sondern auch bei Individuen ein und derselben Art verschieden, überhaupt ihre Form sehr schwankend. Die Höhenmasse der Schläfenschuppe, auf diese Ebene bezogen, müssen dadurch einen fraglichen Vergleichswert bekommen, selbst bei Schädeln ein und derselben Art, aber verschiedenen Alters. Ich habe deshalb nach einer anderen Basalebene

[1]) Huber, Dr. L.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels.“ München 1902.

gesucht und auch hier die Beziehung auf die deutsche Horizontalebene gewählt. Die Messung der Höhe der Schläfenschuppe ist nach dieser Methode leicht und, wie ich glaube, so auszuführen, dass die daraus resultierenden Werte allgemein vergleichbar werden.

Der zu untersuchende Schädel wurde in die deutsche Horizontalebene gestellt. Ich nehme hier Gelegenheit zu bemerken, dass ich die Spitzen der Ohrnadeln bei allen meinen Untersuchungen, für welche die deutsche Horizontalebene in Betracht kam, nur sehr leicht (etwa 1 mm tief) und beiderseits gleichheitlich in die knöchernen Gehörgänge eingeführt habe. Es schien mir notwendig, dieses zu beachten, weil der knöcherne Gehörgang sich von aussen nach innen senkt. Werden nun die Nadeln ungleichheitlich tief bei den verschiedenen Untersuchungen eingedrückt, so wird der Schädel dadurch weniger oder auf der einen Seite mehr als auf der anderen gehoben, und so die Werte offenbar nicht gleichheitlich basiert abgenommen. Auch die Spitzenform der angewandten Ohrnadeln ist, wenn sehr genaue Messungen ausgeführt werden sollen, nicht gleichgültig. Ich verwandte für alle Untersuchungen, denen die deutsche Horizontale als Basalebene zu Grunde gelegt wurde, durchgehends die gleichen Nadeln (cf. Fig. 50 Tafel XI), deren Spitzen so geformt waren, dass die den oberen Flächen des knöchernen Gehörganges anliegenden Teile der Nadeln die in gleicher Ebene liegenden und gleich gerichteten Fortsetzungen der obersten Begrenzungslinien der Nadelzylinder bildeten, also nicht die in Fig. 51 Tafel XI dargestellte Form zeigten.

An einem vertikal stehenden Metallstab, dessen Fussplatte auf genau horizontaler Grundfläche (Messplatte) verschiebbar ist, sind zwei lange Zeiger gegeneinander beweglich. Der eine wird in die Ebene der deutschen Horizontalen gebracht, mit der Spitze des andern die Schuppenhöhe fixiert, und zwar habe ich hier immer jenen Nahtpunkt gewählt, welcher über der Mitte der Ansatzstelle des Jochbogens lag. Die gerade Entfernung der beiden Zeigerspitzen voneinander kann an dem in Millimeter geteilten Masstab[1]) selbst sofort abgelesen werden.

Die so gemessene Höhe der Schläfenschuppe beträgt nun

bei den Säuglingen:	(8 Stck.)	14,25 mm	Schwankungsbreite	von 14—15 =	Variation 1
„ „ erwachsenen ♀:	(10 Stck.)	19,60 „	„	„ 16—22 =	„ 6
„ „ „ ♂:	(10 „)	19,60 „	„	„ 14—21 =	„ 7

Wachstumszunahme vom Säuglingszustand an bei beiden Geschlechtern 5,35 mm.

Bei Besprechung der Pars squamosa des Margo temporalis des Parietale hat sich ergeben, dass an dem gesprengten erwachsenen, männlichen Schädel die Schläfenschuppe in einer zwischen 8 und 11 mm wachsenden Randbreite über dem Parietale lag, beim Säuglingsschädel etwa 2—4 mm. Das ganze Höhenwachstum der Schuppe fällt also auf diesen sich über das Parietale hinüber- und hinaufschiebenden dünnen Knochensaum. Die direkt das Gehirn deckenden Teile der Schläfenschuppe zeigen gegenüber dem Zustand im Säuglingsalter, was Höhenentwicklung betrifft, keine Veränderung.

[1]) Jeder Goniometer ist zu dieser Messung offenbar bestgeeignet.

Zur Bestimmung der sagittalen Länge der Schläfenschuppe habe ich jene Gerade gewählt, welche sich ziehen lässt von dem am meisten occipital gelegenen Punkt derselben zu dem am meisten nach vorn gelegenen Berührungspunkt der Schuppe mit der Ala magna.

Diese sagittale Länge der Schläfenschuppe beträgt:

bei den Säuglingen: (8 Stck.)	31,00 mm
„ „ erwachsenen Weibchen: (10 Stck.) .	41,00 „
„ „ „ Männchen: (10 „) .	44,60 „
Wachstumszunahme v. Säuglingszustand an b. d. erwachs. Weibchen	10 mm
„ „ „ „ „ „ „ Männchen	13,60 mm
Geschlechtliche Differenzierung	3,60 mm

Das Längenwachstum der Schuppe ist noch einmal so gross wie das Höhenwachstum desselben.

Aus Höhe und Länge der Schuppe berechneten sich nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Höhe der Schuppe}}{\text{Sagittale Länge der Schuppe}},$$

folgende Indexwerte:

Säuglinge	46,10
Erwachsene Weibchen	47,77
„ Männchen	44,13

Je höher der Indexwert, desto höher die Schuppe. Die bei den Männchen grössere sagittale Länge der Schuppe hat den Indexwert bei ihnen heruntergedrückt; denn im absoluten Sinn ist die Höhe der Schuppe bei beiden Geschlechtern gleich hoch.

2. Stirnfortsatz der Schläfenschuppe.[1])

Mit Ausnahme von zwei weiblichen erwachsenen Schädeln fand sich an dem gesamten Schädelmaterial von Inuus ein Stirnfortsatz der Schläfenschuppe. An einem der beiden Schädel fehlte er beiderseits, an dem andern nur links, während er rechts entwickelt war. Die Form des Stirnfortsatzes im Säuglingsalter ist dargestellt in Fig. 38, 42, 43 und 44 Tafel X. Mit zunehmendem Alter wird seine Abgrenzung gegen die eigentliche Pars squamosa des Schläfenbeins deutlicher (cf. Fig. 45 und 46 Tafel X). Die äusserlich sichtbare Kontaktlinie mit dem Stirnbein variiert von 1—15 mm. Sie ist gewöhnlich an ein und demselben Schädel auf beiden Seiten verschieden in ihrer Grösse und verschiedenartig in ihrer Form. Der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe liegt, wie

[1]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J: „Der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe bei den Primaten.“ Kirchner: „Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau.“ Inaug.-Dissert. Berlin 1895. Huber, Dr. L.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels.“ Inaug.-Dissert. München 1902.

bereits mehrfach erwähnt, fast in seiner ganzen Flächenausdehnung als sehr dünnes Knochenblättchen dem Parietale beiderseits auf.

Die wirkliche Kontaktstelle des Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe mit dem Frontale an der Innenwand der Schädelkapsel ist meist punktartig oder doch nur sehr klein (1—3 mm lang) und zwar dort, wo die Ala magna beiderseits zu höchst am Schädel hinaufgreift.

In Fig. 52 Tafel XII ist der Innenverlauf des Margo temporalis des rechten Parietale kenntlich gemacht. An der Innenfläche der Schädelkapsel findet bei diesem Schädel wie überhaupt des öfteren kein Kontakt des Stirnfortsatzes mit dem Frontale statt.

Die Entstehung und Bedeutung des Stirnfortsatzes hat Ranke in der eingangs zitierten Schrift in überzeugender Weise dargetan. Die hohe Variation der Form dieser Bildung bei Inuus sowie ihr teilweises Fehlen bestätigen die Richtigkeit seiner Schlussfolgerung: „In den gesetzmässigen Bauverhältnissen des Säugetierschädels ist die Möglichkeit zur Ausbildung des Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe gegeben, aber nur individuell erfolgt diese mögliche Ausbildung auch faktisch."

3. Pars petrosa.

Das Felsenbein liegt an der Schädelbasis nach vorn und medial gerichtet. Es bildet deshalb mit der Sagittalebene einen Winkel, welcher wie Huber[1]) gezeigt hat, mit der gesamten Schädelkonfiguration in Zusammenhang steht. Da sich zwischen dolichocephalen und brachycephalen Schädeltypen beim Menschen im Mittel unterschiedliche Werte ergeben, so liegt der Schluss nahe, dass die Oscillation dieses Winkels mit dem Längen- und Breitenwachstum des Schädels in Korrelation zu bringen ist. Überwiegt das Längenwachstum relativ das Breitenwachstum, so nimmt der Winkel ab, im entgegengesetzten Falle aber zu. Da ferner bei den Tieren im allgemeinen und näherhin bei den Affen das Längenwachstum des Schädels das Breitenwachstum relativ bedeutend übertrifft, so ist wohl schon aus diesem einen Grund in etwas die Kluft erklärlich, welche zwischen Mensch und Tier speziell hier besteht, und welche auch nicht durch die mehr tierischen Verhältnisse bei den Kindern überbrückt wird.

Ich habe nun für Inuus speciosus den Pyramidenwinkel auf folgende Weise bestimmt. Ein schwarzer Faden wurde über die Pars petrosa gespannt und durch Visieren in eine solche Richtung gebracht, dass er die Pars petrosa halbierend genau in der Hauptrichtung derselben zu liegen kam. Der Winkel, den diese Fadenlinie mit einer in der Sagittalebene verlaufenden Zweiten bildete, konnte auf einem durchsichtigen Celluloidtransporteur unmittelbar abgelesen werden, nach einiger Übung sogar sehr sicher.

---

[1]) Huber, Dr. L.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels." Inaug.-Dissert. S. 62. München 1902.

Der Pyramidenwinkel beträgt

bei den Säuglingen: (7 Stck.)	45,00°	Schwankungsbreite von	44—46 = Variation 2
„ „ erwachsenen Weibchen:	36,40°	„ „	35—40 = „ 5
„ „ „ Männchen:	35,30°	„ „	33—40 = „ 7

Der Pyramidenwinkel nimmt also mit zunehmendem Alter ab,
bei den Weibchen gegenüber dem Säuglingszustand um 8,60°
„ „ Männchen „ „ „ „ 9,70°

Die bei den Affen sehr allgemein geringe Variation dieses Winkels im Gegensatz zum menschlichen Schädel, bei welchem der Pyramidenwinkel nach Huber[1]) einen auffallend grossen Variationskreis zeigt, beweisen vorstehende geringe Schwankungsbreiten auch für Inuus als gültig.

Die Abnahme der Grösse des Winkels zeigt auch hier unverkennbar die Korrelation mit dem Längen-Breiten-Index.

Bei den Säuglingen sind	25%	brachycephal	Der Pyramidenwinkel beträgt 45°
„ „ „ „	75%	mesocephal	
„ „ erwachs. Formen sind	0%	brachycephal	Der Pyramidenwinkel ist, die beiden Geschlechter zusammengenommen auf 35,85° herabgesunken.
„ „ „ „	11,84%	mesocephal	
„ „ „ „	69,75%	dolichocephal	
„ „ „ „	18,42%	hyperdolichocephal	

Wäre nun aber die Verkleinerung des Pyramidenwinkels von dem Verhalten der Schädellänge zur Schädelbreite allein abhängig, so müsste dieser Winkel bei den erwachsenen Weibchen kleiner sein als bei den erwachsenen Männchen; denn die Weibchen stellen einen höheren Prozentsatz hyperdolicho- und dolichocephaler Schädel als die Männchen. Verkleinernd auf den Pyramidenwinkel wirkt wohl auch das Längenwachstum der Schädelbasis nach vorwärts, namentlich das Längenwachstum des Körpers des Hinterhauptsbeines als Teil der Schädelbasis. In der Tat zeigen auch die erwachsenen Männchen einen Craniofacial-Indexwert, der eine relativ grössere Schädelbasis zur Voraussetzung hat als bei den Weibchen.

Der Craniofacial-Index beträgt nämlich

bei den erwachsenen Weibchen	163,76
„ „ „ Männchen	145,49
Geschlechtliche Differenzierung	18,27

Als Mittelwerte des Pyramidenwinkels fand Huber[2])

beim Menschen für die brachycephale Schädelform . .	56°
„ „ „ „ dolichocephale „ . .	52°
„ Orangutan	38°

[1]) Huber, Dr. L.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels.“ Inaug.-Dissert. S. 62. München 1902.

[2]) Huber, Dr. L.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels.“ Inaug.-Dissert. München 1902.

bei Semnopithecus nasicus . . . . . 34°
„ Hylobates concolor . . . . . 33,8°
„ „ syndactylus . . . . . 29,8°

Der ausgewachsene Schädel von Inuus speciosus ist also in der Bildung des Pyramidenwinkels menschenähnlicher als Hylobates concolor, im Säuglingsalter sogar menschenähnlicher als Orangutan.

4. Pars mastoidea.

Jener Teil des Schläfenbeines, welcher der Pars mastoidea des Menschen entspricht, ist auch bei Inuus wie bei den Affen gewöhnlich, nur als relativ kleiner, occipital und etwas unter der hinteren Wurzel des Jochbogens gelegener Höcker im Säuglingsalter schwach angedeutet, später deutlicher und massiger entwickelt. Er verschmilzt immer mehr mit dem mächtigen, seitlichen Anbau, der unter der äusserer Ohröffnung beginnt und in Form eines mehr oder minder kantigen Wulstes sich bis zur Sutura occipitomastoidea zieht, wo er sich der Hinterhauptskrista angliedert. Die Form dieser Bildung wird, besser als durch jede Beschreibung aus den Abbildungen, Fig. 52 und 53 Tafel XII vorstellbar. Bezüglich der Vereinigung der Pars mastoidea des Schläfenbeines mit jener des Margo temporalis des Scheitelbeines, mag auf das bei Beschreibung des letzteren Gesagte (Margo temporalis des Schläfenbeines verwiesen werden.

Das Hinterhauptsbein.

1. Verhältnis der Oberschuppe (Pars cerebri) des Hinterhauptsbeines zur Unterschuppe (Pars cerebelli).

Nach Rankes[1]) Untersuchungen ist die Sutura mendosa nicht identisch mit der fötalen Trennungsspalte zwischen Interparietale und Occipitale superior, wie dies R. Virchow u. a. angenommen haben: „Die Sutura mendosa trennt, normal unvollkommen, ein oberes, grösseres Stück der Oberschuppe des Interparietale von einem schmäleren unteren Stück desselben Knochens ab. Schneidet, wie es individuell vorkommt, die Sutura mendosa vollkommen quer durch, wodurch sie zu der Sutura transversa squamae occipitalis R. Virchows wird, so trennt sie nicht das ganze Interparietale, sondern nur ein Stück, freilich das weit grössere, von einem unteren mit der Unterschuppe im Zusammenhang bleibenden Stücke ab.“

Wo nun aber ist im Occipitale die Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe anzusetzen? Zur Lösung der Frage sei aus der Beschreibung, die Ranke von dem Occipitale eines menschlichen Embryo von 110 mm Körperlänge gibt, folgendes herausgehoben: „Die Grenze[2]) zwischen den beiden

[1]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J.: „Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches.“ München 1899, S. 143.

[2]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J.: „Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches.“ München 1899, S. 132.

Knochen (zwischen Interparietale, Oberschuppe und Supraoccipitale, Unterschuppe) ist auf der Aussenfläche nur undeutlich zu erkennen, aber im durchfallenden Lichte erscheint das Supraoccipitale weit dichter und dicker als das Interparietale. Auf der Innenseite ist dagegen die Trennung der beiden Knochen eine sehr ausgesprochene. An das massive, oben mit einem abgerundeten Rand versehene Supraoccipitale ist das dünne Interparietale an die Aussenseite gleichsam angeklebt. Mit zwei kleinen, rundlichen Hervorragungen jederseits ziemlich nahe der Mitte des oberen Randes gelegen, greift das Supraoccipitale auf die Innenseite des Interparietale über. Der dicke Rand des Supraoccipitale hebt sich stark von dem nur aussen daran befestigten Interparietale ab und bildet mit letzterem dadurch eine Art Querrinne als Vorläuferin des Sulcus transversus (= jugularis). In der Mitte buchtet sich auf der Innenfläche des Knochens die Oberrandpartie des Supraoccipitale grubenartig nach aussen. In der Tiefe dieser Grube öffnen sich zwei, nahe zusammen in der Querrichtung stehende, feine, spaltenförmige Öffnungen. Diese grubenartige Eintiefung erscheint auf der Aussenfläche des Knochens als eine pyramidenförmige oder mützenförmige Hervorragung, an der etwas verbreiterten Spitze, die erwähnten, nebeneinanderstehenden engen Öffnungen zeigend. Es ist das die fötale Protuberantia occipitalis externa, von welcher nach rechts und links sich eine schwach-wulstartige, deutliche Krista bis gegen den Rand der Hinterhauptsschuppe erstreckt. Sie bildet äusserlich die Andeutung der Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe, zwischen Interparietale und Supraoccipitale."

Nach vorstehenden Untersuchungsresultaten Rankes sind also genetisch die beiden Sulci transversi als Grenzlinie zwischen Ober- und Unterschuppe zu betrachten, und da die Protuberantia occipitalis interna, das innere Inion, an der Vereinigungsstelle beider liegt, so muss dasselbe in Sagittalschnitten als Grenzpunkt zwischen Ober- und Unterschuppe gelten. Es ist dies auch schon durch die Bezeichnung „Pars cerebri" für die Oberschuppe und „Pars cerebelli" für die Unterschuppe angedeutet, indem das innere Inion die Anhaftstelle für das Gehirnzelt bildet, welches Gross- und Kleinhirn scheidet.

Da nun das äussere Inion, die Protuberantia occipitalis externa, dem inneren Inion, der Ansatzstelle für das Gehirnzelt, nicht vollständig korrespondierend gegenüberliegt (cf. Seite 37), so kann ersteres in Sagittalkurven, wenn es sich um genauere Messungen handelt, nicht als Grenzpunkt zwischen Ober- und Unterschuppe angenommen werden.

Noch viel weniger darf bei dem Fehlen der Protuberantia occipitalis externa am Affenschädel die Hinterhauptskrista als Grenze der beiden Schuppen betrachtet werden, da sie mit dem inneren Inion weder genetisch noch ihrer Funktion nach im Zusammenhange steht (cf. Seite 42). Es bleibt also für die Abgrenzung zwischen Ober- und Unterschuppe nur das innere Inion gegeben.

Das Verhältnis der Oberschuppe zur Unterschuppe bestimmte ich deshalb für Inuus auf folgende Weise. Es wurde in den mir vorliegenden Sagittalkurven, in welche die Lage des inneren Inion eingezeichnet worden war (über

die Art der Bestimmung desselben cf. Seite 42), der Hinterrand des Foramen magnum durch eine Gerade mit dem inneren Inion und dies wiederum durch eine zweite Gerade mit dem oberen Ende der Oberschuppe, dem Lambda, verbunden, und der Sehnenwert der Pars cerebri in Prozenten jenes der Pars cerebelli ausgedrückt. Ist der so nach der Formel

$$\frac{100 \times \text{Oberschuppe}}{\text{Unterschuppe}}$$

berechnete Indexwert kleiner als 100, so übertrifft die Pars cerebelli die Pars cerebri an Grösse und umgekehrt.

Säuglinge: (10 Stck.)	Mittelwert	142,04	Schwankungsbreite von	116,67—172,73
Erwachsene ♀: (10 Stck.)	„	135,74	„ „	118,18—158,33
„ ♂: (10 „)	„	119,59	„ „	107,14—142,86
Mensch (nach Huber)[1]) (34 Stck.)	„	140,63	„ „	90—219,38
			Frequenzzahl von	150—160.

Die Oberschuppe ist also bei Inuus speciosus ihrer Sehnenlänge nach grösser als die Unterschuppe. Für den Affenschädel wurde bisher, soweit mir bekannt, und wie dies auch aus Huber[2]) hervorgeht, ganz allgemein eine im Verhältnis zur Unterschuppe sehr gering entwickelte Oberschuppe des Hinterhauptsbeines angenommen, wohl auf Grund von Messwerten, welche gegenüber jenen des Menschenschädels nicht in analoger Weise abgenommen wurden, indem am Affenschädel die Hinterhauptskrista als Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe gewählt wurde, beim Menschenschädel aber die Protuberantia occipitalis externa, während doch beide ganz verschiedene Bildungen sind; denn die Protuberantia occipitalis externa des Menschenschädels entspricht genetisch, wenn auch nicht immer in ihrer Lage am Schädel, der Protuberantia occipitalis interna, dem inneren Inion, die Hinterhauptskrista des Affenschädels dagegen und wohl auch der beim Menschen, namentlich an schweren Schädeln über der Protuberantia occipitalis externa manchmal liegende quere Hinterhauptswulst sind ihrer Lage und Genesis nach unabhängig vom inneren Inionpunkt.

Die erwachsenen Weibchen bei Inuus reichen mit ihrem Mittelwert (135,74) fast an den des Menschen (140,63) heran. Drei weibliche erwachsene Schädel gehen sogar mit den Indexwerten 145,45, 150 und 158,33 über den für den Menschen gefundenen Mittelwert hinaus. Unter den 34 von Huber untersuchten Menschenschädeln ergaben 17 einen Indexwert unter 130, dem die erwachsenen Formen von Inuus, Männchen und Weibchen zusammengenommen, den annähernd gleichen Wert von 127,67 gegenüberstellen.

---

[1]) Huber, Ludw. Dr. phil.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels.“ München 1902, S. 70.

[2]) Huber, Ludw. Dr. phil.: Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels.“ München 1902, S. 71: „Die Affen besitzen ganz allgemein eine im Verhältnis zur Unterschuppe sehr minimal entwickelte Oberschuppe des Hinterhauptsbeines. Die Differenz kann bei Hylobates concolor so gross werden, dass die pars cerebri nur mehr ein Zehntel der pars cerebelli beträgt. Beim Orangutan und Gorilla verschwindet sie im späteren Alter durch die Ausbildung der queren Occipitalkrista und das starke Hinaufrücken derselben gegen das Lambda vollkommen.“

Inuus zeigt also sehr analog den menschlichen Verhältnissen eine beachtenswerte Präponderanz der Pars cerebri über die Pars cerebelli.

Näherhin haben die erwachsenen Weibchen im allgemeinen eine relativ grössere Oberschuppe als die erwachsenen Männchen.

Um die sagittalen Wachstumsveränderungen der Ober- und Unterschuppe für sich allein betrachtet feststellen zu können, habe ich nachstehend auch die Mittelwerte der absoluten Masse derselben berechnet:

		Unterschuppe:	Oberschuppe:
Säuglinge (10 Stck.)	Mittelwert:	12,0 mm	17,0 mm
Erwachsene ♀ (10 Stck.)	„	12,1 „	16,4 „
„ ♂ (10 „)	„	14,3 „	17,1 „

Eine merkliche Wachstumszunahme zeigt sich also am Sagittalbild des Occipitale nur bei der Unterschuppe der Männchen. Diese Vergrösserung der männlichen Unterschuppe ist es, welche den Indexwert bei ihnen herunterdrückt gegenüber dem der Weibchen, während die Oberschuppe der Männchen an sich sogar grösser ist als die der Weibchen. An der Oberschuppe tritt vom Säuglingszustand an, wenigstens bei den Männchen, keine Veränderung mehr ein, während bei den Weibchen durch die etwas stärkere Wölbung der Oberschuppe ihre Sehne etwas verkürzt wird.

Dieses Resultat deckt sich vollkommen mit den Ergebnissen über die Wachstumsveränderungen des occipitalen Teiles der Sagittalkurve, welche bei den Weibchen ihrer Grösse nach sich als auf dem Säuglingszustand verbleibend erwies, bei den Männchen dagegen eine Grössenzunahme von 2,46 mm im Mittel zeigte.

2. Abknickung der Hinterhauptsschuppe.

Die Hinterhauptsschuppe wird nach oben begrenzt von der Lambdanaht (Lambda), nach unten vom Hinterrand des Foramen magnum, dem Opisthion der Franzosen. Zieht man in sagittalen Kurven vom Lambda eine Sehne zum Inion und von diesem eine zweite zum Opisthion, so wird von diesen beiden Geraden ein Winkel eingeschlossen, der sich nach den Untersuchungen von Huber[1]) bei Mensch und Affe als sehr variabel erwies. Die sich hierin manifestierende, schwankende Annäherung der beiden Schenkel dieses Winkels aneinander, des Lambda also an das Opisthion, pflegt man mit dem Namen: „Abknickung der Hinterhauptsschuppe“ zu bezeichnen. Der Punkt, in welchem diese Knickung der Sagittalkurve der Hinterhauptsschuppe zu erfolgen hätte, wäre folgerichtig der Berührungspunkt der beiden Sehnen, das Inion. Diese Vorstellung einer Knickung der Hinterhauptsschuppe dürfte hauptsächlich hervorgerufen worden sein durch die Aussenbeschaffenheit der Schuppe des Occipitale; denn dieses Aussenbild ist es ja, welches in Kurvenzeichnungen, von welchen die Masse gewöhnlich abgenommen werden, vorliegt.

[1]) Huber, Dr. phil. Ludw.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels.“ München 1902, S. 66.

Betrachtet man die Hinterhauptsschuppe bei Mensch und Affe aber innen, so kann von einer Knickung schwerlich gesprochen werden. Die Oberschuppe geht ohne plötzliche Richtungsänderung in gleichmässig sich abstufender Krümmung in die Unterschuppe über und umgekehrt. Es können aber doch nur diese inneren Verhältnisse für die Lösung der Frage in Betracht kommen, da die äussere Glastafel der Schuppe in individuell sehr verschiedener Weise in den Dienst der Nackenmuskulatur gezogen und zu Wülsten bezw. beim Affen zur Hinterhauptskrista deformiert wird. Fig. 6 Tafel II zeigt einen Sagittalschnitt durch einen erwachsenen weiblichen Schädel von Inuus speciosus, wodurch der verschiedentlich geformte Verlauf der Sagittalkurve des Occipitale an der Innen- und Aussenfläche der Schädelkapsel vorstellbar wird.

Was nun den Grad der Krümmung selbst betrifft, so habe ich zunächst den Winkel, welchen die Sehne der Oberschuppe mit jener der Unterschuppe (Grenzpunkt zwischen beiden ist das innere Inion) einschliesst, gemessen, und zwar an denselben Schädeln, wie im unmittelbar vorausgehenden Abschnitte.

Säuglinge (10 Stck.)	**150,3°**	Schwankungsbreite von	140—158° =	Variation 18
erwachsene Weibchen (10 Stck.)	153,0°	„	„ 146—163° =	„ 17
„ Männchen (10 „)	148,7°	„	„ 136—164° =	„ 28
erwachs. Schädel überhaupt (Männchen und Weibchen zusammengenommen)	**150,9°**	„	„ 136—164° =	„ 28

Obwohl sich der Neigungswinkel der Ober- zur Unterschuppe bei den einzelnen Individuen sehr variabel erweist, verändert sich gemäss der vorstehenden Zusammenstellung seine Grösse im Laufe der Entwicklung nur wenig. Nimmt man die erwachsenen Formen zusammen, so ist überhaupt keine Veränderung dem Säuglingszustand gegenüber zu konstatieren. Eine Annäherung der beiden Schuppen aneinander mit zunehmendem Alter durch Knickung oder Biegung im Inion ist somit, für Inuus wenigstens, im allgemeinen nicht zu erweisen.

Das Fehlen dieses Vorganges schliesst aber nicht aus, dass sich die beiden Schenkel des Neigungswinkels der Ober- zur Unterschuppe dennoch sehr verschiedentlich zu jener Parallelen verlagern können, welche durch das innere Inion sich zur deutschen Horizontalen ziehen lässt.

Der Winkel, den die Sehne der Oberschuppe mit dieser Parallelen bildet, mag als Lambdawinkel bezeichnet werden, da sein oberer Schenkel durch Lambda und Inion gezogen wird, der zweite kann analog als Opisthionwinkel gelten, weil der Endpunkt seines unteren Schenkels im Hinterrand des Foramen occipitale, im Opisthion, liegt.

Lambdawinkel:	Mittelwert
Säuglinge (10 Stck.)	105°
Erwachsene ♀: (10 Stck.)	100,4°
♂: (10 „)	94,3°
Verkleinerung d. Winkels	
bei den ♀ um	4,6°
„ „ ♂ „	**10,7°**

Opisthionwinkel:	Mittelwert
	45,3°
	52,6°
	54,4°
Vergrösserung d. Winkels	
bei den ♀ um	7,3°
„ „ ♂ „	**9,1°**

Der Lambdawinkel nimmt vom Säuglingszustand an bei den Weibchen ab um 4,6° im Mittel, bei den Männchen dagegen um den relativ hohen Wert von 10,7°. Diese Verkleinerung jedoch wird beim männlichen Geschlechte fast vollständig kompensiert durch die Vergrösserung des Opisthionwinkels um 9,1°.

Fig. 54 Tafel XI veranschaulicht, nach den Mittelwerten konstruiert, diese Wachstumsveränderungen.

DH = Parallele zur Deutschen Horizontalen durch das innere Inion (I).
∢SIS = Sagittalschnitt durch das schematisch dargestellte Occipitale der Säuglinge.
∢WIW = Sagittalschnitt durch das schematisch dargestellte Occipitale der erwachsenen Weibchen.
∢MIM = Sagittalschnitt durch das schematisch dargestellte Occipitale der erwachsenen Männchen.

Die Sehnen-Längen sind mit Beibehaltung der Winkel zweimal wirkliche Grösse in Zeichnung gesetzt.

Die Verlagerung der Sehnen der Ober- und Unterschuppe gegenüber der durch das innere Inion gezogenen Parallelen zur deutschen Horizontalebene, also die Variation des Lambda- und Opisthionwinkels, ferner der Neigung der Oberschuppe zur Unterschuppe bei den Säuglingen, den erwachsenen Männchen und Weibchen sind so zur Darstellung gebracht.

In die Augen fallend ist vor allem die Vergrösserung des Opisthionwinkels mit zunehmendem Alter, besonders bei den Männchen. Diese Vergrösserung wird bewirkt hauptsächlich durch die bei den Männchen wiederum bedeutendere Streckung der Schädelbasis (cf. Wachstum der Basilarlänge Seite 49), wodurch das Hinterhauptsloch (cf. Lage des Foramen magnum, Seite 88) und mit ihm die Unterschuppe nach rückwärts gedrängt wird. Da zugleich bei den Männchen die Unterschuppe auch etwas an Grösse zugenommen hat (cf. Verhältnis der Oberschuppe zur Unterschuppe, Seite 80), so kombiniert sich bei ihnen diese Rückwärtsbewegung der Unterschuppe mit einer, wenn auch geringen Abwärtsbewegung des Opisthion. Bringt man den dadurch in der Occipital-Gegend der männlichen Schädelkapsel unter der Scheidewand (inneres Inion) zwischen Grossgehirn und Kleingehirn geschaffenen Raum mit der nach Entwicklung des dritten Molars nur noch bei den Männchen stattfindenden Kapazitätszunahme des Gehirns (cf. Kapazität, Seite 16) in Zusammenhang, so ist der Schluss naheliegend, dass hauptsächlich durch das Wachstum des Kleingehirns diese Kapazitätszunahme verursacht werde.

Da sich weiterhin die Neigung der Ober- zur Unterschuppe überhaupt nicht, oder wenigstens nur unmerklich ändert, so kann, wie schon erwähnt, eine „Knickung" nicht an der Berührungsstelle zwischen Ober- und Unterschuppe, am inneren Inion stattfinden. Dennoch vollzieht sich aber eine solche Biegung der Sagittalkurve und zwar im Lambda. Die Oberschuppe mit der Unterschuppe bereits starr verbunden, wird durch das starke Wachstum der Schädelbasis mit der Unterschuppe bewegt und zwar nach rückwärts und aufwärts (cf. Fig. 1 Tafel I), wodurch der Lambdawinkel verkleinert wird

(cf. Lambdawinkel). Durch diesen Vorgang im Lambda erklärt sich auch der starke von der Oberschuppe des Occipitale nach vorwärts gerichtete Wachstumsdruck, welcher nicht nur jede sagittale Grössenzunahme des Parietale verhindert, sondern sogar eine Abnahme der parietalen Sagittalkurve bedingt (cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve). Hiemit ist wohl auch die Ursache der Unruhe gefunden, welche die Lambdanaht am Lambdabezirk noch offen hält zu einer Zeit, wo alle anderen Gehirnschädelnähte schon geschlossen sind.

3. Das Foramen occipitale magnum.

A. Neigung der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen.

In der Neigung der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen treffen wir beim Menschen- und Affenschädel auf vollständig gegensätzliche Bauverhältnisse. Wird freilich der Winkel, den die Foramen magnum-Ebene mit der deutschen Horizontalen bildet, nur zahlenfällig ausgedrückt ohne näheren erläuternden Beisatz, so kommt dieser Gegensatz wenig oder gar nicht zum Ausdruck. In Zeichnung Fig. 55 Tafel XI sei DH die Parallele zur deutschen Horizontalen, gezogen durch den Vorderrand des Foramen magnum F. FA wie FB haben die gleiche Neigung zur Parallelen, wenn $\alpha = \alpha_1$, und doch ist die Richtung der beiden Schenkel FA und FB und damit die Lage der durch sie schematisierten Bildungen am Schädel eine verschiedenartige. Um eine grössere Klarheit in die zahlenmässige Darstellung der Neigung der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen zu bringen, schlägt deshalb Ranke in seinem Werke über „Gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel" vor, durch den Vorderrand des Foramen magnum ausser der zur deutschen Horizontalen Parallelen noch eine Ordinate, eine Senkrechte, auf diese Parallele zu errichten im Vorderrand des Foramen magnum. Der Winkel, den die Neigungslinie der Foramen magnum-Ebene in dem einen Falle FA mit FC bildet, ist dann offenbar $90^0 - \alpha$. Im zweiten Falle, wo die Neigung der Foramen magnum-Ebene durch die Linie FB schematsiert wird, ist dieser Winkel $90^0 + \alpha_1$.

Der Ordinatenwinkel ist beim Affenschädel im allgemeinen ein spitzer, die Foramen magnum-Ebene zieht z. B. bei Inuus etwa in der Richtung FA. $CFA = 64{,}44^0 =$ Ordinatenwinkel bei den erwachsenen Formen von Inuus. (Männchen und Weibchen zusammengenommen.) Beim Menschen dagegen ist dieser Winkel immer ein stumpfer, die Lage der Foramen magnum-Ebene nach dem von Ranke gefundenen Mittelwerte (Ordinatenwinkel 102^0) FM. Die Menschenähnlichkeit nimmt demnach beim Affenschädel zu, wenn der Ordinatenwinkel zunimmt.

Ich habe nun an dem ganzen mir zur Verfügung stehenden Schädelmaterial von Inuus speciosus sowohl den Winkel bestimmt, welchen die Foramen magnum-Ebene mit der deutschen Horizontalen bildet, als auch den Winkel zur Ordinate berechnet. Den ersteren heisse ich einfach Neigungswinkel, den letzteren nach dem Vorgange Rankes Ordinatenwinkel.

	Mittelwert Grad	Schwankungsbreite von	Ordinatenwinkel
Säuglinge: (9 Stck.) Einen Neigungswinkel von Grad 17, 16, 14, 12, 11, 10, 4, 3 haben 1 1 1 1 1 **2** 1 1 Schädel	10,72	3—17° = Variat. 14	90—10,72° = 79,28°
Kinder ♀: (17 Stck.) Einen Neigungswinkel von Grad 31, 30, 29, 27, 25, 23, 22, 21, 20, 15 haben 1 1 2 2 **4** 1 1 1 2 2 Schädel	24.06	15—31° = Variat. 16	90—24,06° = 65,94°
Kinder ♂: (11 Stck.) Einen Neigungswinkel von Grad 31, 30, 29, 25, 24, 23, 21, 19, 14 haben 1 1 **2** 1 1 1 **2** 1 1 Schädel	24,18	14—31° = Variat. 17	90—24,18° = 65,82°
Erwachsene ♀: (49 Stck.) Einen Neigungswinkel von Grad 32, 31, 30, 28, 27, 26, 25, 24, 23, haben 1 1 6 3 4 2 2 **10** 3 22, 21, 20, 19, 18, 16, 14 4 5 1 2 2 2 1 Schädel	24,06	14—32° = Variat. 18	90—24,06° = 65,94°
Erwachsene ♂: (24 Stck.) Einen Neigungswinkel von Grad 34, 33, 32, 30, 29, 28, 27, 25, haben 2 **3** 1 **3** 2 1 **3** 2 22, 21, 20, 19 **3** 1 2 1 Schädel	27,06	19—34° = Variat. 15	90—27,26° = 62,94°

Wendet man den im vorausgehenden aufgestellten, für alle Wirbeltiere gültigen Satz: „Die Menschenähnlichkeit nimmt in Bezug auf die Neigungsverhältnisse der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen in demselben Verhältnis ab, als der Ordinatenwinkel abnimmt", auf Inuus speziell an, so ergeben die vorstehenden Zahlen, dass Inuus relativ menschenähnlicher geboren wird, dass aber mit fortschreitender Entwicklung sich immer mehr die tierischen Verhältnisse in der Neigung der Foramen magnum-Ebene herausbilden. Der Ordinatenwinkel ist bei den Säuglingen 79,28°, bei den erwachsenen Formen (Männchen und Weibchen zusammengenommen) 64,44°, fällt also um 14,84° ab. Diese Umbildung vollzieht sich im Kindesalter. Bei den Weibchen tritt nach Vollentwicklung des dritten Molars hier keine Veränderung mehr ein. Die Faktoren also, welche diese Veränderung bedingen, scheinen bei den Weibchen schon in diesem Alter erschöpft zu sein, während sie bei den Männchen noch fortwirken, wenn auch in schwächerem Masse; denn die erwachsenen Männchen und darunter namentlich die „alten Schädel" zeigen in der Neigung der Foramen magnum-Ebene noch ausgesprochener die tierische Bildung, d. h. eine noch grössere Gegensätzlichkeit zu den menschlichen Verhältnissen. Die Neigung der Foramen magnum-Ebene

ist bei ihnen gegenüber dem Säuglingszustand geändert um 16,34°, bei den Weibchen um 13,34°.

Huber fand für den Orangutan einen Neigungswinkel von 29°, was einem Ordinatenwinkel von 61° entspricht. Inuus mit einem Ordinatenwinkel von 64,44° für die erwachsenen Formen ist also in dieser Bildung menschenähnlicher. Die Neigung der Foramen magnum-Ebene ist bei Inuus allgemein als sehr variabel zu bezeichnen.

Eine derartig verschiedene Neigung der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen muss auf den Bau des ganzen Schädels von gestaltendem Einfluss sein. Ich habe deshalb den von Ranke allgemein aufgestellten Satz: „Wird der Neigungswinkel der Foramen magnum-Ebene menschenähnlicher, so wird es auch der Gesichtswinkel" auf seine Gültigkeit für Inuus speciosus geprüft und ihn mit auffallender Präzision bestätigt gefunden, wie die nachstehende Tabelle zeigt.

Säuglinge:	Neigungswinkel:	10,72°	Gesichtswinkel:	80,09°	Ordinatenwinkel:	79,28°
Kinder (♀ und ♂):	„	24,12°	„	65,94°	„	65,88°
Erwachsene (♀ und ♂):	„	25,56°	„	64,53°	„	64,44°

Der Gesichtswinkel ist also im allgemeinen bei Inuus speciosus dem Ordinatenwinkel annähernd gleich.

B. Lage des Foramen occipitale magnum.

Die Masse für die Bestimmung der Lage des Foramen magnum am Schädelgrund wurden von den Sagittalkurven abgenommen, in welche Vorder- und Hinterrand des Foramen magnum genau eingetragen worden war. Es war nun zunächst zu untersuchen, welcher von diesen beiden Punkten bei Inuus speciosus für die Massabnahme den Vorzug verdiente. Ranke hat in seiner Arbeit: „Über gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel" den Vorderrand des Foramen magnum gewählt und ihn auf die basale Gesichtslänge bezogen. So sehr es mir nun wünschenswert erschien, meine Zahlen durch Wahl derselben Massmethode mit seinen Resultaten vergleichbar zu machen, so glaubte ich dennoch den Hinterrand des Foramen magnum als Ausgangspunkt für die Lagebestimmung wählen zu sollen. Bestimmend war für mich der Umstand, dass die relativ grosse Variation der sagittalen Länge des Foramen magnum bei Inuus hauptsächlich bewirkt wird durch die verschiedenartige Gestaltung gerade des Vorderrandes desselben. Dieser ist bei den erwachsenen Formen im allgemeinen gleichmässig oval geformt, zeigt aber sehr oft eine nach vorn gerichtete, mediane Einbuchtung, welche von der Sagittalebene halbiert wird. So würde dann für die letztbezeichneten Schädel durch diese ganz individuelle Bildung die Lage des Foramen magnum mehr zentral in Rechnung gebracht, als für die Formen mit gleichmässig ovalem Vorderrand. Der Hinterrand des Foramen magnum dagegen zeigt ganz allgemein eine grosse Gleichheitlichkeit in seinem Verlauf.

Die Lage des Hinterhauptsloches bestimmte ich deshalb in der Weise, dass ich vom Hinterrand des Foramen magnum auf die deutsche Horizontale eine Senkrechte fällte und die Entfernung des Fusspunktes dieser Vertikalen vom hervorragendsten Punkt der Hinterhauptsschuppe in Prozenten der geraden Länge des Schädels ausdrückte.

Ich fand folgende Lage-Indices:

	Einen Lage-Index von	Mittelwert	Schwankungsbreite von
Säuglinge: (12 Stck.)	24, 23, 22, 20, 19, 18, 17 1 1 1 3 3 2 1	19,40	17—24 = Variation 7
Kinder ♀: (17 Stck.)	19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12 2 1 2 4 1 2 4 1	14,94	12—19 = „ 7
Kinder ♂: (11 Stck.)	19, 18, 17, 16, 15 2 2 3 1 3	16,29	15—19 = „ 4
Erwachsene ♀: (50 Stck.)	19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12 1 **12** 5 11 5 7 4 4	15,24	12—19 = „ 7
Erwachsene ♂: (24 Stck.)	18, 17, 16, 15, 14, 13, 12 1 3 3 5 **7** 3 2	14,16	12—18 = „ 6

Je mehr der Indexwert sich von der Zahl 50 entfernt, desto mehr rückt das Hinterhauptsloch von der dem Menschen charakteristischen zentralen Lage im Schädelgrund nach rückwärts. Die relativ menschenähnlichste Lage des Hinterhauptsloches zeigen demnach bei Inuus die Säuglinge und unter ihnen erreichen wiederum, wie eine genaue Prüfung ergab, die jugendlicheren Schädel die höheren Werte. Das Hinterhauptsloch wird nun mit zunehmendem Alter immer mehr nach rückwärts verlagert. Diese Rückverlagerung erreicht ihren Höhepunkt bei den erwachsenen Männchen. Der etwas niedrigere Lageindex bei den weiblichen Kindern gegenüber den männlichen findet seine Erklärung wohl in der rascheren Entwicklung des weiblichen Schädels. Der vollentwickelte weibliche Schädel dagegen ist dem vollentwickelten männlichen gegenüber in Bezug auf Lage des Hinterhauptsloches als menschenähnlicher zu bezeichnen.

Die Lage des Foramen magnum, die Neigung der Foramen magnum-Ebene (Ordinatenwinkel), die Gehirngrösse (Kapazität), sowie der Gesichtswinkel stehen zueinander in unverkennbarer Relation, wie nachstehende Tabelle zeigt.

	Lage des Foramen magnum	Ordin. Winkel	Gesichtswinkel	Kapazität
Säuglinge:	19,40	79,28°	80,09°	99 ccm
Kinder:	15,61	65,88°	65,94°	111,97 ccm
Erwachsene:	14,70	64,44°	64,53°	114,46 „

Die Variation der Lage des Foramen magnum schwankt innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe von 12—24 = Variation 12. Die Variationsbreite ist bei den Säuglingen (V. 7) ebenso gross, wie bei den erwachsenen Formen (Weibchen: V. 7, Männchen: V. 6). Die Männchen zeigen besonders im Kindesalter eine etwas grössere Konstanz der Lagerung.

Ein männlicher erwachsener Schädel (cf. Fig. 56 Tafel XI) mit dem Lageindex 11,49 für das Foramen magnum und ein zweiter männlicher, erwachsener Schädel mit dem Lageindexwert 17,05 sind so ineinander gezeichnet, dass die Parallele (DH) zur deutschen Horizontalebene je durch den Vorderrand des Foramen magnum F (F_1) und die Senkrechte darauf KJ (J_1), welche zugleich Tangente ist an den nach rückwärts prominierendsten Punkt des Occipitale beider Schädel, in ihrem Verlauf sich decken. Die sagittale Dicke der Hinterhauptskrista ist an beiden Schädeln gleich gross, so dass dadurch für die Ineinanderzeichnung der ja äusserlich abgenommenen Kurven keine Fehlerquelle entstehen kann. Aus der Zeichnung ist deutlich die verschiedene Lage des Foramen magnum (FO und F_1O_1) an beiden Schädeln ersichtlich, sowie in etwas auch die verschiedentliche Neigung der Foramen magnum-Ebene und der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines (FS und F_1S_1) zur deutschen Horizontalebene, ferner der Unterschied im Gesichtswinkel.

Gl und Gl_1 = Glabellarpunkt,
A und A_1 = Alveolarrand,
GlA und Gl_1A_1 = Provillinie,
B und B_1 = Bregma,
I und I_1 = äusseres Inion,
O und O_1 = Hinterrand des Foramen magnum,
S und S_1 = Sphenobasilarfuge.

4. Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen.

Angeregt durch Rankes[1]) ausführliche Arbeit: „Über gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel", in welcher auf das beim Menschen- und Affenschädel vollständig gegensätzliche Verhalten der Bildungen „in der Kopfbeuge", „in der Knickung der Schädelbasis" aufmerksam gemacht ist, hat Huber[2]) dies speziell auch für den Hylobates-Schädel nachgewiesen. Es ist ferner bekannt, dass der Basalwinkel für die einzelnen Affen verschieden ist, und dass selbst bei ein und derselben Art mit zunehmendem Alter Veränderungen des Basalwinkels eintreten. Da ich die ganze Entwicklungsreihe von Inuus speciosus in meinem Material gegeben hatte, so schien mir die Feststellung der Veränderungen des Basalwinkels in den verschiedenen Altersstadien von besonderem Interesse.

Es wurde in den Sagittalkurven durch den Vorderrand des Foramen magnum eine Parallele zur deutschen Horizontalen gezogen und von derselben Stelle aus eine gerade Linie zur Synchondrosis spheno-occipitalis. Der von beiden Linien eingeschlossene Winkel gibt dann die Neigung der Unterfläche der Pars basilaris mit der deutschen Horizontalen. Dieser „äussere Sattel-

[1]) Ranke, Geh. Hofrat, Prof. Dr. J.: „Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern." II. Bd. München 1892.

[2]) Huber, Ludw., Dr. phil.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels." München 1902.

winkel", den meine Kurvenzeichnungen zu messen ermöglichten, ist nun zwar auch bei Inuus nicht vollständig gleich dem innern Sattelwinkel, d. h. Aussen- und Innenfläche der Pars basilaris ossis occipitalis verlaufen nicht vollständig parallel zueinander, aber die Abweichung ist immer gleichartig und, wenn die Befunde an einigen geöffneten bezw. aufgebrochenen Schädeln verallgemeinert werden dürfen, auch ziemlich gleich gross.

Mit einer nur ziffermässigen Darstellung dieses Winkels wären nun naturgemäss der bildlichen Vorstellung zwei Möglichkeiten gegeben. Wenn (Fig. 57 Tafel XI) D H parallel ist zur deutschen Horizontalen und F der Vorderrand des Foramen magnum, so würde auf Grund einer nur ziffermässig ausgedrückten Winkelneigung der Pars basilaris diese sowohl in der Richtung F A wie auch in der Richtung F B verlaufend gedacht werden können, vorausgesetzt, dass $\alpha = \alpha_1$, eben gleich dem in Frage stehenden Basalwinkel ist.

Bei Inuus nun erhebt sich ausnahmslos der Pars basilaris-Winkel über die durch den Vorderrand des Foramen magnum zur deutschen Horizontalen gezogene Parallele, verläuft also nie in der Richtung der punktierten Linie F B, sondern immer in der Richtung F A, wenn auch der eingeschlossene Winkel eiue sehr wechselnde Grösse zeigt.

Für die so zur deutschen Horizontalen gelagerte Pars basilaris fand ich folgende Neigungswinkel:

Säuglinge: (9 Stck.)

einen Pars basilaris-Winkel von	30,	25,	24,	23,	18,	17,	13		Mittelw. **20,66°**
haben	1	1	1	**2**	1	1	**2**		Variation 13—30 = 17

Kinder ♀: (17 Stck.)

einen Pars basilaris-Winkel von	17,	16,	15,	14,	13,	12,	11,	9,	8,	6	Mittelw. **11,76°**
haben	1	1	1	2	**3**	2	2	1	**3**	1	Variation 6—17 = 11

Kinder ♂: (11 Stck.)

einen Pars basilaris-Winkel von	20,	16,	14,	13,	12,	11,	10	Mittelw. **13,82°**
haben	1	2	2	**3**	1	1	1	Variation 10—20 = 10

Erwachsene ♀: (49 Stck.)

einen Pars basilaris-Winkel von	21,	18,	17,	16,	15,	14,	13,	12,	11,	10,	9,	7,	5	Mittelw. **13,31°**
haben	1	4	3	3	5	**8**	7	5	3	5	3	1	1	V. 5—21 = 16

Erwachsene ♂: (24 Stck.)

einen Pars basilaris-Winkel von	20,	19,	18,	17,	16,	15,	14,	13,	12,	10,	9,	8,	2	Mittelw. **12,33°**
haben	1	1	1	1	1	3	2	2	3	1	3	4	1	V. 2—20 = 18

Der „äussere Sattelwinkel", den ich kurz Basalwinkel nenne, nimmt bei Inuus mit fortschreitender Entwicklung im allgemeinen ab. Das Abfallen des Winkels erfolgt bei beiden Geschlechtern nicht gleich stark, in den verschiedenen Altersstadien nicht gleichheitlich, bei den Weibchen auch nicht in ununterbrochener Weise. Übereinstimmend bei den Geschlechtern ist, dass die Winkelabnahme frühzeitig, schon im Säuglingsalter einsetzt und dass sie am intensivsten ist beim Übergang vom Säuglings- in das Kindesalter.

Der Winkel fällt hier bei den Weibchen um 8,90°,
„ „ „ „ „ „ Männchen „ 6,84°.

In der Folgezeit tritt

bei den Weibchen wiederum eine Vergrösserung des Winkels ein um 1,55°,
bei den Männchen schreitet die Abnahme des Winkels fort um 1,49°.

In diesem Abfallen des Basalwinkels mit zunehmendem Alter steht Inuus speciosus in vollständigem Gegensatz zu der Entwicklungstendenz des in Frage stehenden Winkels am menschlichen Schädel; denn nach Ranke[1]) ist „Das Endziel der individuellen normalen Entwicklung des menschlichen Schädels die Steil- (steiler) Stellung des Clivus."

Unter den für Inuus gefundenen Basalwinkelwerten interessieren weiterhin besonders die der weiblichen Kinderschädel gegenüber denen der erwachsenen Weibchen, weil das in diesen beiden Altersstadien bei ihnen gegensätzliche Verhalten des Winkels geeignet erscheint, die Ursache der Winkelveränderung anzuzeigen.

„Mit der Neigung der Pars basilaris zur deutschen Horizontalen steht die Knickung der gesamten Schädelbasis und damit die relative Gehirngrösse in unmittelbarem Zusammenhang." Mit diesem Satz, den Huber[2]) in seiner Dissertationsschrift anführt, bringt er nur eine Korrelation in Erinnerung, die Ranke[3]) an einem grossen Material von Menschen- und Tierschädeln ausführlich erwiesen hat. Welcher Art nun aber ist diese Korrelation? Für den Menschenschädel kann nach Rankes Befunden im allgemeinen wohl der Satz feststehen: „Der Mensch besitzt den grössten Neigungswinkel der Pars basilaris zur deutschen Horizontalen und zeigt auch das relativ grösste Gehirn." Ob nun aber in einer Serie annähernd gleichalter Menschenschädel dem „grösseren" Basalwinkel auch ein „grösseres" Gehirn im absoluten Sinn ausnahmslos oder doch gewöhnlich entspreche, darüber fand ich in den reichhaltigen Arbeiten von Ranke keine Zusammenstellung. Es scheint dies wohl wahrscheinlich, doch steht der eingehende Beweis noch aus.

Ich habe nun versucht, diese Frage für Inuus zu beantworten. Dass zunächst Gehirnwachstum und Veränderung des Basalwinkels auch bei Inuus **im allgemeinen** in Korrelation stehen, darauf weist die Entwicklungsreihe in ihrer Gesamtheit wie in ihren einzelnen Altersgruppen deutlich hin. Diese Korrelation besteht darin, dass der Basalwinkel bei fortschreitender Entwicklung abnimmt, während das Gehirnvolumen wächst. Nachfolgende Tabelle macht dieses Verhältnis übersichtlich.

	Basalwinkel	Kapazität
Säuglinge:	20,66°	99,00 ccm
Kinder:	12,79°	111,97 „
Erwachsene:	12,82°	114,46 „

[1]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J.: „Über einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel." München 1892, S. 122.

[2]) Huber, Ludw., Dr. phil.: „Vergleichung des Hylobates- und Menschenschädels." München 1902, S. 72.

[3]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J.: „Über einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn- und Gesichtsschädel." München 1892.

Der Basalwinkel nimmt näherhin nur so lange ab, als das Gehirn wächst. Bei den Weibchen wird bereits im Kindesalter das höchste Gehirnvolumen erreicht, es ist späterhin wenigstens keine Gehirnzunahme mehr zu erweisen. Ganz korrespondierend nimmt auch der Basalwinkel nicht mehr ab, sondern bei den erwachsenen Weibchen wieder zu. Bei den erwachsenen Männchen dagegen nimmt das Gehirn vom Kindesalter an noch um ein Geringes zu (4,89 ccm), der Basalwinkel entsprechend um ein Geringes ab (1,49°). Die Zeit des grössten Gehirnwachstums ist bei beiden Geschlechtern zugleich die Zeit, in welcher der Basalwinkel am meisten abfällt. Die nachfolgende Tabelle gibt wiederum einen Überblick über diese Korrelation:

	Basalwinkel	Kapazität	Basilarlänge
Säuglinge:	20,66°	99,00 ccm	53,55 mm
Kinder ♀:	11,76°	108,12 „	67,38 „
„ ♂:	13,82°	115,82 „	68,18 „
Erwachsene ♀:	13,31°	108,20 „	70,93 „
„ ♂:	12,33°	120,71 „	75,68 „

Das Gehirn wächst vom Säuglingszustand bis zu jenem der Kinder bei den Weibchen um 9,12 ccm = 100% des Gesamtgehirnwachstums. Der Basalwinkel fällt in der gleichen Zeit um 8,9° = 100% des Gesamtabfalles desselben. Bei den Männchen wächst das Gehirn um 16,82 ccm = 73% des Gesamtgehirnwachstums. Der Basalwinkel fällt in der gleichen Zeit um 6,84° = 75% des Gesamtabfalles desselben. (Vom Säuglings- bis zum Kindesalter).

Wie aber erklärt es sich wohl, dass am Affenschädel, d. h. wenigstens bei Inuus speciosus, das Gehirnwachstum eine Verkleinerung des Basalwinkels erzeugt, während es doch beim Menschenschädel nach Ranke die entgegengesetzte Wirkung ausübt?

In dem Abschnitt über „Wachstumsveränderungen der Sagittalkurve" hat sich gezeigt, dass die Sagittalkurve vom Säuglings- bis zum Kindesalter bei den Männchen um 2,8 mm, bei den Weibchen gar nur um 0,46 mm im Mittel sich vergrössert. Die Breitenzunahme der Schädelkapsel beträgt in dieser Periode bei den Männchen 5,4 mm, bei den Weibchen 3 mm, die Längenzunahme derselben bei den Männchen 11,4 mm, bei den Weibchen 8,8 mm. Wenn es nun gilt, die Volumenvergrösserung der Schädelkapsel, welche durch diese Wachstumszunahme der Länge und Breite bewirkt werden kann, annähernd zu berechnen, so ist von der Längenzunahme abzurechnen das in diese Zeit fallende Dicken-Wachstum der Occipitalkrista, sowie das Wachstum des frontalen Vorbaues in sagittaler Richtung. Da die seitliche Dicke der Schädelkapselwände im Kindesalter nach den Mittelwerten die gleiche geblieben ist wie bei den Säuglingen, so ist von den Breitenwerten nichts zu eliminieren.

In nachstehender Tabelle ist das Dickenwachstum der Schädelkapselwände übersichtlich zusammengestellt.

Wachstumsveränderungen während der Entwicklung des Dauergebisses.

Geschlecht	Längenwachstum des Schädels	Sagittale Dickenzunahme der Crista occipitalis	Sagittales Wachstum des frontalen Vorbaues	Längenwachstum des Schädelinnenraumes	Breitenwachstum der Schädelkapsel
Weibchen	8,8 mm	2 mm	5 mm	1,8 mm	3 mm
Männchen	11,4 „	3 „	5 „	3,4 „	5,4 mm

Dem durch dieses minimale Längen- und Breitenwachstum der Schädelkapsel geschaffenen Innenraum steht in der gleichen Zeit eine Gehirnzunahme gegenüber

bei den Weibchen von 9,12 ccm
„ „ Männchen „ 16,82 „

Naturgemäss ist ein rechnerisch einwandfreier Beweis dafür, dass diese Gehirnmasse in dem durch das Längen- und Breitenwachstum der Schädelkapsel gegebenen Raum untergebracht werden könne, nicht zu erbringen.

Ich kann also für meine Ansicht, dass dies kaum möglich sei, nur jene Wahrscheinlichkeit beanspruchen, wie sie aus der vergleichenden Gegenüberstellung der beiden Grössen, des unterzubringenden Gehirnsvolumens und des zur Verfügung stehenden Raumes sich der Überlegung aufdrängt, eine Wahrscheinlichkeit, die mir allerdings durch verschiedene approximative Berechnungsversuche zu einer sehr hohen, ja zur Gewissheit geworden ist, um so mehr, als noch eine Reihe von Vorgängen am Schädel, die teils schon angeführt, teils noch erwähnt werden sollen, dazu beitragen, mich in meiner Ansicht zu bestärken, z. B. der Befund, dass die Innenflächen des Frontale,[1]) der Parietalia, des Schläfenbeins, des Occipitale an dem gesprengten erwachsenen männlichen Schädel gegenüber jenen des Säuglingsschädels keine merkliche Grössenzunahme erkennen liessen.

Wenn nun das Längen-Breitenwachstum der Schädelkapsel ungenügend erscheint, dem sich vergrössernden Gehirn Raum zu bieten, so minimal auch dessen Wachstum an sich ist, so muss, da es dennoch untergebracht wird, an einer Stelle der Schädelkapsel durch eine Wachstumsveränderung eine Vergrösserung des Innenraumes derselben geschaffen werden, welche nicht in den Bereich der Längen-Breitenmasse fällt. Es könnte hier zunächst an eine Höhezunahme der Gehirnkapsel gedacht werden. Es erfolgt auch tatsächlich eine solche. Die Schädelhöhe (cf. Schädelhöhe) nimmt vom Säuglingszustand an zu im Kindesalter bei den Weibchen um 3,45 mm, bei den Männchen um 3,34 mm. Eine eingehende Untersuchung hat nun aber den Beweis geliefert, dass der Kulminationspunkt der Calotte vom Säuglingsalter an gleich hoch über der deutschen Horizontale bleibt, wenigstens nach den Mittelzahlen (cf. Schädelhöhe Seite 31), dass also diese Vergrösserung der Schädelhöhe nicht durch eine

[1]) cf. Frontale, Parietale, Schläfenschuppe, Occipitale (Grösse der beiden Schuppen).

Hebung der Calotte über die deutsche Horizontale, sondern nur durch Herabgedrücktwerden des Vorderrandes des Foramen magnum zustande kommt. Dieses Verhalten der Höhe, dass sie nur durch Herabgehen des Foramen magnum-Vorderrandes zugleich mit der zunehmenden Verkleinerung des Basalwinkels bei fortschreitender Entwicklung an Grösse zunimmt, weist meines Erachtens zwingend auf die Basalfläche des Schädels hin als auf einen Ort der Unruhe, dessen Abwärtsbewegtwerden dem wachsenden Gehirn Raum gewährt. Das Gehirn drückt durch seine Volumenvergrösserung den basalen Teil des Schädelinnenraumes herab, vergrössert dadurch den unter der deutschen Horizontalen liegenden Teil der Höhe, verkleinert dagegen die Neigung der Pars basilaris zur deutschen Horizontalen und damit den Basalwinkel.

Das Gehirn hat freilich s. v. v. an sich nicht die Tendenz, sich nach dieser Richtung zu entwickeln. Auch beim Affenschädel müsste, wie beim Menschen unter gleichen Bedingungen das grössere Gehirn eine grössere „Knickung in der Kopfbeuge", einen grösseren Basalwinkel verursachen, aber diese gleichen Bedingungen sind nicht gegeben. Es gibt eben am Affenschädel für das Gehirn nur diese eine Entwicklungsrichtung; denn nach oben hin ist eine Entwicklung infolge der geringen, bei Inuus fast als Null zu bezeichnenden Wachstumsenergie der das Gehirn nach oben und rückwärts umhüllenden Schädelkapselknochen, speziell der Tabula interna derselben unmöglich (cf. Wachstumsveränderung der Sagittalkurve, Frontale, Parietale, Schläfenbein, Occipitale).

Die Expansionstendenz des Gehirns findet bei den Affen im Schädelgrund eben den geringeren Widerstand. Aber selbst angenommen, es wäre der Widerstand nach allen Richtungen des Innenraumes der Schädelkapsel hin der gleiche, so gibt es doch eine Linie, auf welcher das Gehirn in seinem Expansionsbedürfnis einen Bundesgenossen findet in der unverhältnismässig hohen Wachstumsenergie des Gesichtsskelettes gegenüber dem Gehirnschädel. Diese Linie ist die Basilarlinie. Die stark wachsende Gesichtsbasis (Basilarlinie) entfernt die Sutura nasofrontalis immer mehr vom Vorderrand des Foramen magnum. Das Hauptwachstum der Basilarlänge fällt genau in die Zeit, in welcher der Basalwinkel am meisten abnimmt und das Gehirn am meisten raumbedürftig ist. Die Basilarlänge nimmt vom Säuglingszustand an im Kindesalter zu:

bei den Weibchen um 13,83 mm = 76% des Gesamtwachstums
„ „ männl. Kindern „ 14,63 „ 64% „ „

Es wäre nun noch die Möglichkeit offen, dass die Basilarlänge hauptsächlich gegen die Sutura nasofrontalis zu wachse, d. h. dass die Entfernung des Vorderrandes des Foramen magnum von der Sutura nasofrontalis hauptsächlich durch die Hebung der Sutura bewirkt würde, während der Vorderrand des Foramen magnum sich mehr passiv verhalten könnte. In Fig. 58, Tafel XIII, welche die Sagittalkurven eines Säuglings- (kräftiger gezogene Kurve) und die eines weiblichen Kinderschädels (feiner gezogene Kurve) ineinandergezeichnet vorlegt, ist DH die deutsche Horizontale. Beide Schädelkurven

sind genau darauf orientiert, zugleich konnten ihre Basilarlinien der Richtung nach zur Deckung gebracht werden.

Es war also zu untersuchen, ob KS vom Säuglingszustand an mehr wachse als KF, d. h. nach welcher Richtung sich das Wachstum der Basilarlänge hauptsächlich betätige, ob nach S oder nach F. Ich habe zu diesem Zweck die Mittelwerte von SK (S_1K) und KF (KF_1) bestimmt und hiezu sämtliche Säuglingsschädel und die Schädel sämtlicher weiblicher Kinder in Rechnung gezogen.

Säuglinge (9 Sch.): Mittelwert für KF = 16,22 mm
Weibl. Kinder (17 Sch.): „ „ KF_1 = 25,29 „
Wachstumszunahme 9,07 mm

Säuglinge: Mittelwert für KS = 37,33 mm
Weibl. Kinder: „ „ KS_1 = 42,09 „
Wachstumszunahme 4,76 mm.

Das Wachstum der Basilarlänge erfolgt demnach hauptsächlich nach rückwärts und nach unten, d. h. der Vorderrand des Foramen magnum wird mehr nach rückwärts und nach unten gedrängt als die Sutura nasofrontalis durch das Höhenwachstum des Gesichtes von K in der Richtung KSS_1 entfernt wird. Die Ineinanderzeichnung der beiden Schädel zeigt diese Differenz auch deutlich.

Der durch das Wachstum der Basilarlänge geschaffene Raum im Untergrund des Schädels wird nun teilweise wohl ausgefüllt durch das Längenwachstum des Körpers der Pars basilaris ossis occipitalis.

Die Länge des Körpers der Pars basilaris ossis occipitalis vom Vorderrand des Foramen magnum bis zur Synchondrosis sphenooccipitalis gemessen, beträgt bei den

Säuglingen (9 Sch.):	im Mittelwert	8,22 mm		
Kindern ♀ (10 Sch.):	„ „	14,90 „	Wachstumszun.	6,68 mm
„ ♂ (10 „):	„ „	16,00 „	„	7,78 „
Erwachs. ♀ (10 „):	„ „	16,4 „	„	1,50 „
„ ♂ (10 „):	„ „	18,4 „	„	2.04 „

Das Hauptwachstum fällt also in die Zeit, wo Gehirn u. Basilarlänge am meisten zunehmen.

Um nun weiterhin festzustellen, dass nicht bloss innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe, sondern auch innerhalb ein und derselben Altersgrenze dem grösseren Gehirn sowie der zugleich grösseren Basilarlänge ein kleinerer Basilarwinkel entspreche, habe ich sämtliche Schädel der Säuglinge und Kinder, Männchen und Weibchen je in zwei Gruppen geteilt: in solche mit kleinerem Basalwinkel und in solche mit grösserem, so zwar, dass für jede Gruppe die Variationsbreite des Basalwinkels die gleiche, oder doch, wenn dies nicht ganz möglich war, fast die gleiche war. Für jede dieser Gruppen wurde dann wiederum der Mittelwert des Winkels bestimmt, ebenso der Mittelwert der Kapazität dieser Schädel sowie ihrer Basallängen, und diese Werte einander gegenüber gestellt.

Säuglinge (9 Stck.):

Variation 7		Variation 5	
einen Basalwinkel von	30°, 25°, 24°, 23°		18°, 17°, 13°
haben	1 1 1 2		1 1 2
Mittelwert des Basalwinkels	25°		15,25°
„ der Kapazität	95,5 ccm	„ der Kapazität	102,5 ccm
„ „ Basilarlänge	52 mm	„ „ Basilarlänge	55,5 mm

Kinder, Weibchen (17 Stck.):

Variation 5		Variation 5	
einen Basalwinkel von	17°, 16°, 15°, 14°, 13°, 12°		11°, 9°, 8°, 6°
haben	1 1 1 2 3 2		2 1 3 1
Mittelwert des Basalwinkels	13,9°		Mittelwert des Basalwinkels 8,71°
„ der Kapazität	106,1 ccm		„ der Kapazität 111 ccm
„ „ Basilarlänge	66,6 mm		„ „ Basilarlänge 68,5 mm

Kinder, Männchen (11 Stck.):

Variation 4		Variation 4	
einen Basalwinkel von	20°, 16°		14°, 13°, 12°, 11°, 10°
haben	1 2		2 3 1 1 1
Mittelwert des Basalwinkels	17,33°		Mittelwert des Basalwinkels 12,5°
„ der Kapazität	111,66 ccm		„ der Kapazität 117,37 ccm
„ „ Basilarlänge	68,5 mm		„ „ Basilarlänge 68,06 mm

Es wurden bisher Kapazität, Basalwinkel und Basilarlänge zum Vergleich einander gegenüber gehalten. Um das Verhältnis des Gesichtsschädels zum Gehirnschädel zu bestimmen, hat Ranke[1]) den Basifacial-Index[2]) eingeführt. Die Länge des Gesichtsteiles, gemessen von der Sphenobasilar-Fuge bis zum Alveolarrand, wird in Relation gesetzt zum Hinterhauptsteil, gemessen von der Sphenobasilar-Fuge bis zum vorragendsten Punkt des Hinterhauptes, nach der Formel

$$\frac{100 \times \text{Länge der Gesichtsbasis}}{\text{Länge der Hinterhauptsbasis}}.$$

Beim erwachsenen Menschen ist der Basifacial-Index kleiner als 100, da bei ihm die Länge der Hinterhauptsbasis grösser ist als die Länge der Gesichtsbasis.

Je weiter der Indexwert beim Affen den Wert 100 übersteigt, desto tierischer wird die Gesichtsbildung. Ich habe nun den Basifacial-Index für mein gesamtes Material berechnet. Die sich ergebenden Werte sind zusammengestellt mit dem Gehirnvolumen, dem Basalwinkel und der Basilarlänge.

	Basifacial-Index	Basalwinkel	Gehirnkapazität	Basilarlänge
Säuglinge: Mittelwert	99,21	20,66°	99,00 ccm	53,55 mm
Kinder ♀:	140,07	11,76°	108,12 „	67,38 „
„ ♂:	136,52	13,82°	115,82 „	68,18 „
Erwachsene ♀:	145,49	13.31°	108,20 „	70,93 „
„ ♂:	163,76	12,33°	120,71 „	75,68 „

Diese Tabelle ergibt im allgemeinen auch für Inuus die Richtigkeit des Rankeschen Satzes: „Je tierischer die Gesichtsbildung, desto tierischer auch der Basalwinkel.“ Die Schädel der weiblichen Kinder scheinen nun aber von dieser Korrelation eine Ausnahme zu machen. Obwohl nämlich bei ihnen der Basalwinkel kleiner ist als bei den erwachsenen Weibchen, ist doch der

[1]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J.: „Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern.“ II. Bd. München 1892.

[2]) cf. S. 23.

Basifacial-Index bei letzteren grösser. Das beweist aber nur wiederum, dass das Gehirnwachstum auch eine Rolle bei der Verkleinerung des Basalwinkels spielt. Durch das Gesichtswachstum wird die Basilarlänge zunächst nur vergrössert. Die Tabelle zeigt dies: Basificial-Index und Basallänge korrespondieren relativ in ihrer Grössenzunahme. Wenn nun während dieser Periode auch das Gehirn im Affenschädel noch im Wachsen begriffen ist, so werden die hauptsächlich durch das Gesichtswachstum zur Vergrösserung gedrängten Schädelgrundpartien, besonders die Pars basilaris des Hinterhauptsbeines auch noch herabgedrückt. Das Gesichtswachstum für sich allein bewirkt noch nicht die Verkleinerung des Basalwinkels, wie sich dies bei den erwachsenen Weibchen zeigt, bei denen kein Gehirnwachstum mehr stattfindet. Der Basalwinkel hat sich bei ihnen sogar wieder gehoben, weil kein weiter wachsendes Gehirn den Clivus nach abwärts drückte. Bei den Männchen wächst das Gehirn weiter, daher wird ganz entsprechend der Basalwinkel noch etwas verkleinert.

Es ergibt sich daher als Schlussresultat der Satz:

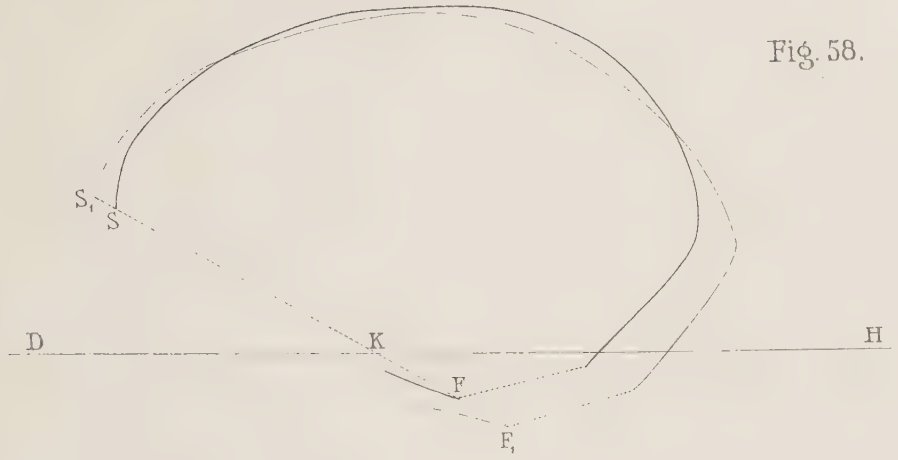
„Das Gehirnwachstum bewirkt bei Inuus speciosus (und wohl allgemein bei den Affen) eine Verkleinerung des Basalwinkels. Der Grund liegt in der geringen Wachstumsenergie der die Gehirnkapsel nach oben und rückwärts sowie seitlich umschliessenden Knochendecken, d. h. wenigstens der Tabula interna derselben, deren Nahtverbindungen sich relativ sehr frühzeitig schliessen, wodurch das Gehirn für seine Entwicklung nur noch den Schädelgrund beweglich findet und diesen um so leichter herabzudrücken vermag, als sein basal gerichteter Druck durch die verhältnismässig hohe Wachstumsenergie des Gesichtsskelettes, soweit dieselbe vergrössernd auf die Basilarlänge wirkt, unterstützt wird."

5. Grössenveränderung des Occipitale.

Die Aussenfläche des Schuppenteiles des Occipitale hat sich bei den erwachsenen Formen gegenüber dem Säuglingszustand etwas vergrössert durch die Überwachsungen an den Nahtverbindungen mit den benachbarten Knochen, namentlich beiderseits am Processus jugularis, im Verlaufe der Lambdanaht, durch Ausbildung der Crista occipitalis. Massiger geworden ist beiderseits der Condylus occipitalis, dicker und länger die Pars basilaris.

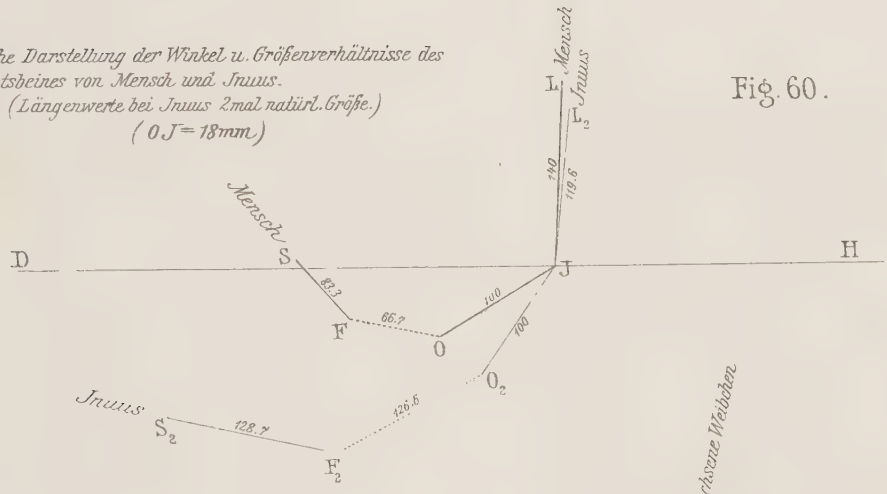
Um auch die Innenflächen des Schuppenteiles des Occipitale auf ihre Grössenveränderung zu untersuchen, habe ich zunächst dieselben von einem gesprengten männlichen Säuglingsschädel und dem eines erwachsenen Männchens auf gleiche Grösse in gleicher Lage photographiert und zwar, um Verzeichnungen möglichst auszuschliessen, mit einem sehr langbrennweitigen Objektiv (cf. Fig. 61 und 63 Tafel XIV). Paust man nun die Innenflächen der beiden Occipitalia von den Bildern ab, etwa bis zu jener Geraden, welche die vorderen Begrenzungslinien der beiden Processus jugulares verbindet, so wird man finden, dass sich die beiden Pausen in Form und Grösse fast vollständig zur Deckung bringen lassen.

Fig. 58.



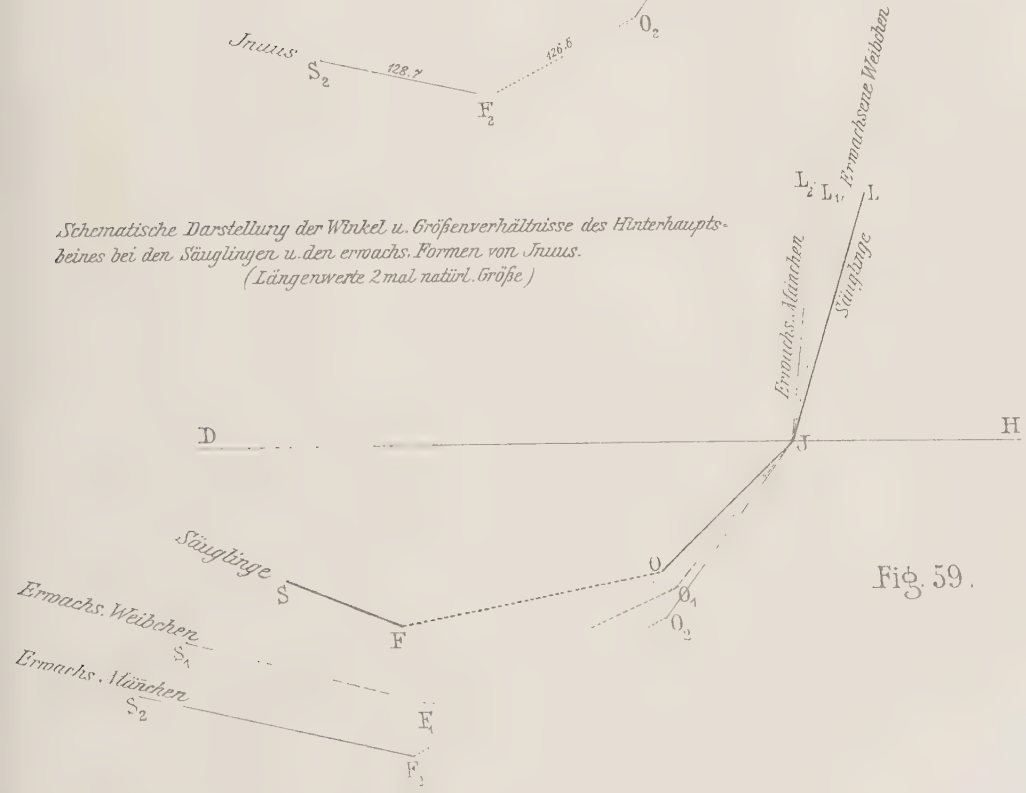
Schematische Darstellung der Winkel u. Größenverhältnisse des Hinterhauptsbeines von Mensch und Inuus.
(Längenwerte bei Inuus 2mal natürl. Größe.)
(0J = 18mm.)

Fig. 60.



Schematische Darstellung der Winkel u. Größenverhältnisse des Hinterhauptsbeines bei den Säuglingen u. den erwachs. Formen von Inuus.
(Längenwerte 2mal natürl. Größe.)

Fig. 59.



Zur weiteren Prüfung habe ich sodann die beiden Occipitalia bis zu derselben Grenzlinie mit Millimeterpapier ausgelegt und folgende Werte erhalten:

Innenflächengrösse des Occipitale des männlichen Säuglingsschädels 1135 qmm
„ „ „ „ männl. erwachsenen Schädels 1165 „

Gleich dem Frontale, dem Parietale, der Schläfenschuppe hat also auch das Occipitale, was die Innendimensionen seines Schuppenteiles betrifft, gegenüber dem Säuglingszustand keine nennenswerte Grössenzunahme erfahren; denn die kleine Differenz von 30 qmm kann wohl diesen Satz nicht beeinflussen. Es zeigt sich eben hierin nur die im Vorausgehenden erwiesene kleine sagittale Vergrösserung der Unterschuppe der Männchen an.

6. Schematische Darstellung der Winkel und Grössenverhältnisse des Hinterhauptsbeines.

Um einen Überblick über die sagittalen Veränderungen, welche das Occipitale bei Inuus speciosus mit zunehmendem Alter erfährt, zu ermöglichen, sollen zunächst die wichtigeren für die Schädel der Säuglinge und Erwachsenen gefundenen Längen- und Winkelwerte derselben in einer Tabelle zusammengestellt werden.

	Sehnenlänge der Oberschuppe	Sehnenlänge der Unterschuppe	Winkel der Oberschuppen- u. Unterschuppen-Sehne	Winkel der Oberschuppe mit der deutschen Horizontalen	Winkel der Unterschuppe mit der deutschen Horizontalen	Winkel der Hinterhauptslochebene mit der deutschen Horizontalen	Winkel der Pars basilaris mit der deutschen Horizontalen	Länge des Körpers der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines
Säuglinge	17,0	12	150,3°	105°	45,3°	10,72°	20,66°	8,22
Erw. Weibchen .	16,4	12,1	153,0°	100,4°	52,6°	24,06°	13,31°	16,40
Erw. Männchen .	17,1	14,3	148,7°	94,3°	54,4°	27,06°	12,33°	18,40

Mit zu Grundlegung dieser Längen- und Winkelmittelwerte gibt Fig. 59 Tafel XIII eine schematische Darstellung der sagittalen Dimensionen des Occipitale der Säuglinge, der erwachsenen Weibchen und der erwachsenen Männchen. Um die Differenzen merklicher hervortreten zu lassen, sind die Längenwerte = 2 × wirkliche Grösse eingezeichnet, die Winkel aber beibehalten. Orientiert sind die schematischen Schnitte einheitlich auf eine Parallele zur deutschen Horizontalen (DH) durch das innere Inion (I). Letzteres ist zugleich in allen Schnitten zur Deckung gebracht.

S, S_1, S_2 = Spheno-basilar-Fuge,
F, F_1, F_2 = Vorderrand des Foramen magnum,
O, O_1, O_2 = Hinterrand des Foramen magnum,
L, L_1, L_2 = Lambda.

Es wird durch die Zeichnung auch deutlich ersichtlich, dass das Occipitale der erwachsenen Weibchen dem Säuglingszustand in allen Bildungen näher steht, als das der erwachsenen Männchen.

In Fig. 60 Tafel XIII stellt das kräftiger ausgezogene schematische Schnittbild die Grössen- und Neigungsverhältnisse der einzelnen Teile des Hinterhauptsbeines beim Menschen dar. Nachdem die Strecke J O (Länge der Pars cerebelli) = 100 gesetzt, wurden die Verhältnislängenwerte der einzelnen Strecken rechnerisch ermittelt. Dasselbe ist für das Occipitale der erwachsenen Männchen von Inuus speciosus durchgeführt worden. Zugleich sind beide schematischen Darstellungen so ineinander gezeichnet, dass sie sich, gleichheitlich orientiert auf eine Parallele zur deutschen Horizontalen durch das innere Inion, in diesem letzteren Punkte decken. Die Bezeichnung der Schnittbilder ist dieselbe wie in Fig. 59.

	Beim Menschen beträgt:	Bei Inuus speciosus (erwachs. Männchen):
Die Neigung der Oberschuppe zur deutschen Horizontalen:	90°	94,3°
„ „ „ Unterschuppe „ „ „	27°	54,4°
Die Neigung des Foramen magnum zur deutschen Horizontalen:	10° (nach Ranke)	27,06°
„ „ „ Pars basilaris „ „ „	39° (nach Ranke)	12,33°

Fig. 61. Innenbild.

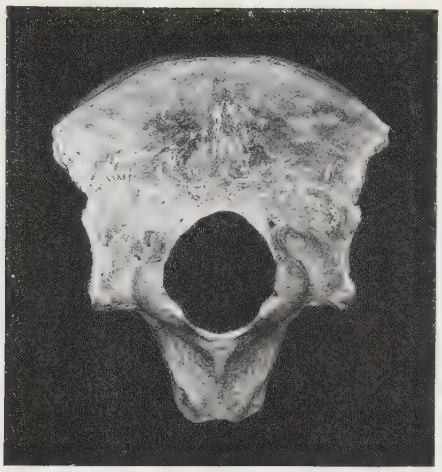


Fig. 62. Aussenbild.

Occipitale eines Säuglings.

Fig. 63. Innenbild.

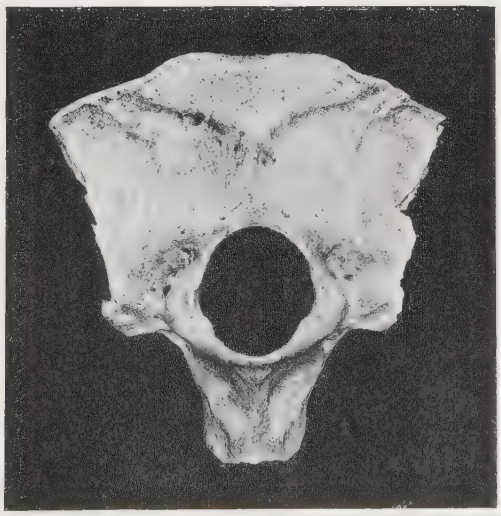


Fig. 64. Aussenbild.

Occipitale eines erwachsenen Männchens.

II. Abschnitt.

Der Gesichtsschädel.

A. Der Gesichtsschädel im allgemeinen.

Gegenüber den in ihrer Grösse fast unverändert auf dem Säuglingszustand verbleibenden, das Gehirn unmittelbar nach oben, rückwärts und seitlich umhüllenden Teilen der Schädelkapsel ist das **Wachstum des Gesichtsskelettes** geradezu als enorm zu bezeichnen. Soweit dieses Grössenwachstum des Gesichtes in Sagittalschnitten zum Ausdruck kommen kann, bringt es Fig. 65 Tafel XV übersichtlich zur Darstellung. Über die Orientierung der Schnittbilder gilt das bezüglich Fig. 1 Tafel I (Seite 12) Ausgeführte.

In Fig. 66 ist vom Glabellarpunkt Gl (Gl_1, Gl_2) aus das Lot gefällt GlN (Gl_1N_1, Gl_2N_2), A (A_1, A_2) ist der Alveolarrand.

Der Alveolarrand wächst vom Säuglingszustand bis zur Vollentwicklung des Gebisses nach vorwärts

um $AL = 30$ mm ($AL \perp Gl_1N_1$),

nach Vollentwicklung des Gebisses „ $A_1M = 14$ „ ($MA_1 \perp Gl_2N_2$),

also nur mehr halb so stark wie im Kindesalter.

Der Alveolarrand rückt während des Kindesalters unter die deutsche Horizontale nach abwärts

um $LA_1 = 11$ mm ($A_1C \perp DH$),

nach Vollentwicklung des Gebisses „ $MA_2 = 12$ „ ($A_2B \perp DH$).

Das Abwärtswachstum des Gesichtes erfolgt im Kindesalter und nach Vollentwicklung des Gebisses gleich stark. Es ist in beiden Altersstadien geringer als das **Vorwärtswachstum.** Im Kindesalter wächst das Gesicht etwa dreimal so stark nach vorwärts als nach abwärts, hernach sind sich die beiden Wachstumsveränderungen nach abwärts und vorwärts mehr genähert, fast gleich gross.

Der Glabellarpunkt erhebt sich über die deutsche Horizontale im Kindesalter

um $KGl_1 = 4{,}5$ mm,

nach Vollentwicklung des Gebisses „ $JGl_2 = 3$ „

Er wird also durch das **Höhenwachstum** des Gesichtes im Kindesalter und nach Vollentwicklung des Gebisses gleich stark gehoben. Das Höhenwachstum des Gesichtes ist sehr viel geringer als das Abwärts- und namentlich das Vorwärtswachstum desselben. Es beträgt das Höhenwachstum

im Kindesalter etwa	$^1/_2$	des Abwärtswachstums
und etwa	$^1/_7$	des Vorwärtswachstums,
nach Vollentwicklung des Gebisses	$^1/_4$	des Abwärtswachstums
und etwa	$^1/_5$	des Vorwärtswachstums.

Durch dieses Überwiegen des Vorwärtswachstums des Gesichtes über das Abwärts- und Höhenwachstum desselben wird die Verkleinerung des **Profilwinkels** mit zunehmendem Alter bewirkt.

An dem Gesichtsschädel von Inuus speciosus fallen bei den Säuglingen besonders die grossen **Augenhöhleneingänge** auf, welche den grössten Teil der Gesichtsfläche bedecken.

Im erwachsenen Zustand dagegen überwiegen die Gesichtsdimensionen die durch die Augenhöhleneingänge eingenommenen Flächen.

An der **Nase** wird schon bei rein optischem Vergleiche des Gesichtsschädels der Säuglinge mit dem der erwachsenen Formen vor allem die Veränderung der Apertura pyriformis bemerkbar. Der grösste Breitendurchmesser derselben rückt von oben über die Mitte immer mehr nach unten.

In die deutsche Horizontale gestellt ist infolge der mächtigen Entwicklung des „frontalen Vorbaues", der Augenbrauenwülste, der Gehirnschädel bei den erwachsenen Formen fast vollständig für die Betrachtung von vorne hinter der Gesichtsmaske versunken, während der Schädel der Säuglinge von Inuus speciosus auch in der Norma facialis eine relativ grosse Ähnlichkeit mit einem auf seine Dimensionen verkleinerten erwachsenen Menschenschädel aufweist. Zwischen dem Schädel des neugeborenen, menschlichen Kindes freilich und dem Säuglingsschädel von Inuus besteht auch hier wiederum annähernd die gleiche Formverschiedenheit wie zwischen dem erwachsenen Inuus-Schädel und dem vollentwickelten Menschenschädel.

B. Der Gesichtsschädel im einzelnen.

Obergesichtshöhe (Obergesichtslänge).

Die Ober(Mittel-)gesichtshöhe soll gemäss der Frankfurter Verständigung gemessen werden von der Mitte der Sutura nasofrontalis bis zur Mitte des Alveolarrandes des Oberkiefers zwischen den mittleren Schneidezähnen. Es ist bei Inuus speciosus etwas erschwert, den oberen Masspunkt in der Sutura nasofrontalis für alle Altersstufen relativ gleichheitlich zu wählen, da mit

Fig. 75

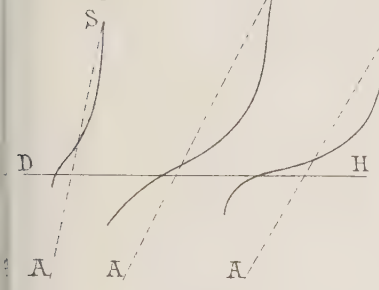


Fig. 76.

Fig. 77

A S = Profillinie
D H = Deutsche Horizontale

Fig. 74

Fig. 67.

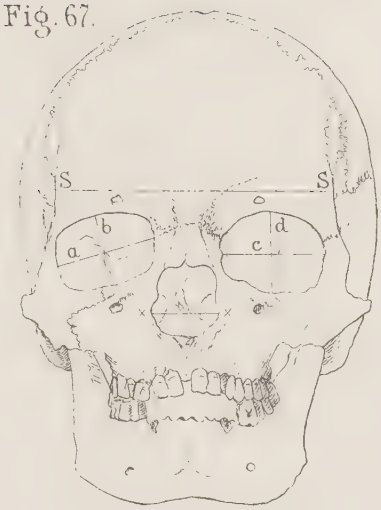
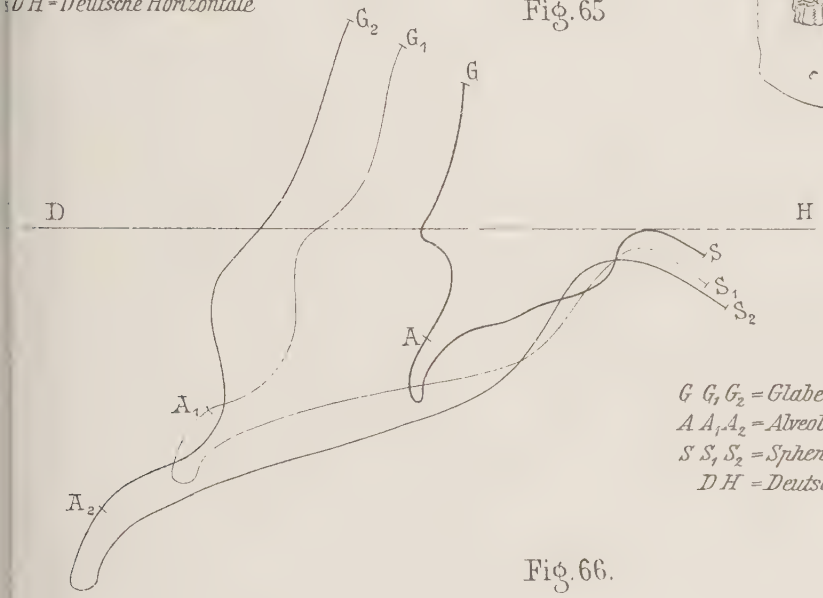
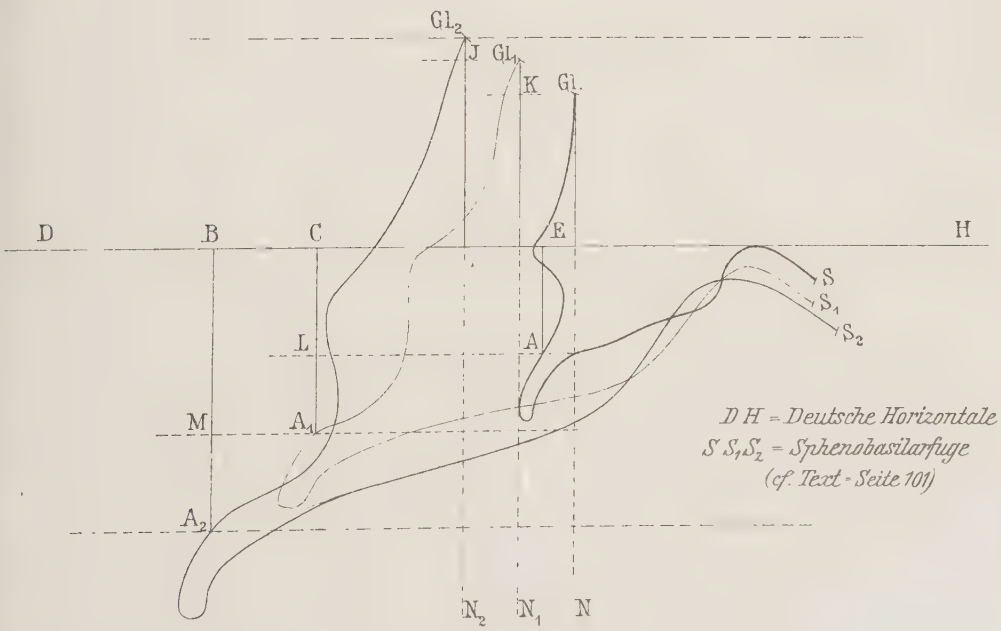


Fig. 65



G G₁ G₂ = Glabella
A A₁ A₂ = Alveolarrand
S S₁ S₂ = Sphenobasilarfuge
D H = Deutsche Horizontale

Fig. 66.



D H = Deutsche Horizontale
S S₁ S₂ = Sphenobasilarfuge
(cf. Text - Seite 101)

zunehmendem Alter diese Naht sich immer mehr zu einem kleinen Labyrinth ineinander übergehender Nahtlinien entwickelt, so dass man unwillkürlich durch ihre phylloiden, loben- und sattelähnlichen Ausbuchtungen an die Suturlinien der Ammoniten der mesozoischen Ablagerung erinnert wird. Solche Nahtbilder treten entwicklungsgeschichtlich immer da auf, wo besonders starke, widerstandsfähige Verbindungen gebildet werden sollen. Eine ähnliche Art der Nahtverbindung zeigt sich aber auch dort, wo starke Wachstumsenergien der Knochen, namentlich der äusseren Glastafel derselben, aufeinander treffen ohne genügenden Raum, ihre Wachstumsenergien ungehemmt in Flächenwachstum ausentwickeln zu können, so z. B. im Bregma, im Lambda. Als oberer Masspunkt für die Gesichtshöhe wurde immer die in der Sagittalebene zu höchst in das Stirnbein hineingreifende Ausbuchtungslinie der Sutura nasofrontalis gewählt.

Diese genau nach den Angaben der Frankfurter Verständigung mit dem Zirkel gemessene Obergesichtshöhe ist offenbar nicht identisch mit dem geraden Abstand des Alveolarrandes von der Mitte der Sutura nasofrontalis. Je prognather der Schädel, desto mehr wird diese Mittelgesichtshöhe zur Mittelgesichtslänge. Da nun beim Affenschädel die so erhaltenen Obergesichtshöhenwerte relativ sehr viel mehr durch das Vorwärtswachstum des Alveolarrandes beeinflusst werden als beim Menschen, so können sie mit jenen des Menschenschädels, wenn die gerade Höhenentwicklung des Gesichtes und nicht so fast die Gesichtslänge in Frage kommt, wohl nicht verglichen werden. Um irrtümliche Vorstellungen zu verhindern, wäre daher vielleicht, wenigstens beim Affenschädel, für die, wie beschrieben, abgenommenen Höhenwerte der Ausdruck „Gesichtslänge" zu empfehlen. Die gerade Höhen- bezw. Abwärtsentwicklung des Gesichtes bei Inuus speciosus ist, soweit dies von Interesse erschien, im vorausgehenden Abschnitt behandelt worden.

Obergesichtshöhe (-Länge):

Säuglinge:	(12 Stck.)	Mittelw. 34,91 mm	Schwankungsbreite v.	28—39 =	Variat. 11
Kinder 1. unbek. Geschl.:	(10 „)	„ 39,80 „	„	„ 37—42 =	„ 5
„ 2. ♀ „	(17 „)	„ 48,94 „	„	„ 42—54 =	„ 12
„ 3. ♂ „	(11 „)	„ 50,54 „	„	„ 43—58 =	„ 15
Erwachsene ♀ „	(49 „)	„ 58,79 „	„	„ 52—64 =	„ 12
„ ♂ „	(24 „)	„ 66,21 „	„	„ 58—72 =	„ 14

Das Obergesichtshöhenwachstum beträgt demnach vom Säuglingszustand an gerechnet:

bei den erwachsenen Weibchen	23,88 mm
„ „ „ Männchen	31,30 „
Differenz:	7,42 mm.

Dieses Wachstum der Obergesichtshöhe verteilt sich auf die einzelnen Altersklassen, wie folgt:

Die Obergesichtshöhe wächst vom Säuglingszustand bis zur Vollentwicklung des dritten Dauer-Molars:

bei den weiblichen Kindern um . . . . 14,03 mm
„ „ männlichen „ „ . . . . 15,63 „

In der Folgezeit:

bei den Weibchen um . . . . . 9,85 mm
„ „ Männchen „ . . . . . **15,67** „

Die Obergesichtshöhe (Obergesichtslänge) nimmt im Kindesalter bei beiden Geschlechtern sehr gleichheitlich zu, später bleibt das weibliche Geschlecht in Bezug auf das Obergesichtshöhenwachstum hinter dem männlichen zurück. Beim Männchen geht das Höhenwachstum des Gesichtes in ungeschwächter Stärke fort. Das männliche Gesicht wird so bei Inuus fast ein Drittel höher (länger) als das der Weibchen.

Im allgemeinen zeigt das männliche Gesicht durch die ganze Entwicklungsreihe in Bezug auf die Obergesichtshöhe grössere Neigung zu Variationen.

Gesichtsbreite.

Die Gesichtsbreite wurde nach der Methode Virchows gemessen, nämlich als Distanz der beiden Oberkiefer-Jochbeinnähte und zwar vom untersten, wenn der Schädel in der deutschen Horizontalen stand, eben noch sichtbaren Punkt dieser Naht auf der einen Seite bis zu demselben Punkt der anderen Seite.

Säuglinge:	(12 Stck.)	Mittelw.	42,00 mm	Schwankungsbreite v.	39—47 =	Variat. 8
Kinder 1. unbek. Geschl.:	(10 „)	„	47,10 „	„	„ 44—51 =	„ 7
„ 2. ♀	„ (18 „)	„	55,88 „	„	„ 50—60 =	„ 10
„ 3. ♂	„ (11 „)	„	55,09 „	„	„ 50—60 =	„ 10
Erwachsene ♀	„ (51 „)	„	61,15 „	„	„ 55—69 =	„ 14
„ ♂	„ (26 „)	„	61,88 „	„	„ 59—71 =	„ 12

Das Wachstum der Gesichtsbreite vom Säuglingsalter bis zum ausgewachsenen Zustand beträgt:

bei den Weibchen . . . . . 19,55 mm
„ „ Männchen . . . . . 19,88 „

Im Kindesalter nimmt die Gesichtsbreite zu:

bei den Weibchen um . . . . 13,88 mm
„ „ Männchen „ . . . . . 13,09 „

Vom Kindesalter an erfolgt also noch eine weitere Breitenzunahme des Gesichtes:

bei den Weibchen um . . . . 5,27 mm
„ „ Männchen „ . . . . . 6,79 „

Das Breitenwachstum des Gesichtes ist bei beiden Geschlechtern gleich gross. Das Hauptwachstum der Gesichtsbreite erfolgt im Kindesalter, bei beiden Geschlechtern ganz gleichheitlich. Während dieser Zeit wächst die Gesichtsbreite mehr wie doppelt so stark als nachher. Eine geschlechtliche Differenzierung im Gesichtsbreitenwachstum ist nicht zu bemerken, im Gegenteil eine auf-

fallende Übereinstimmung. Dieses ist um so mehr zu beachten, als sich für das Obergesichtshöhenwachstum ein sehr differentes Verhalten bei beiden Geschlechtern ergab.

Das Obergesichtshöhenwachstum verhält sich zum Breitenwachstum des Gesichtes bei den Weibchen 23,88 : 19,55 = 1,2 : 1,
„ „ Männchen 31,30 : 19,88 = 1,5 : 1.

Die Variation bewegt sich für die Gesichtsbreite bei beiden Geschlechtern während der verschiedenen Altersstufen in sehr korrespondierenden Grössen. Sie wächst im allgemeinen mit zunehmendem Alter und zeigt fast die gleichen Pendelweiten wie die Obergesichtshöhe.

Gegenüber vorstehenden Befunden mag mit Beziehung auf die Verhältnisse am Menschenschädel an den Satz von E. Schmidt[1]) erinnert werden: „Der Höhendurchmesser des Gesichtes ist beim Weibe überall kleiner als beim Manne, während die Breitendurchmesser im ganzen bei beiden Geschlechtern wenig Unterschied zeigen. Diese Geschlechtsunterschiede sind bei niederen Rassen weniger deutlich ausgeprägt als bei den höheren."

Obergesichtsindex (nach Virchow).

Als Obergesichts-Indices nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Obergesichtshöhe}}{\text{Gesichtsbreite (Virchow)}}$$

fand ich für Inuus speciosus nachstehende Werte:

Säuglinge:	83,14 mm	Schwankungsbreite von	75,61—87,80
Kinder ♀:	87,20 „	„ „	77,78—92,59
„ ♂:	91,71 „	„ „	84,21—103,57
Erwachsene ♀:	95,67 „	„ „	86,96—108,93
„ ♂:	102,42 „	„ „	92,42 – 111,27

Je jünger die Formen, desto mehr nähern sich die Indexwerte den menschlichen. Das weibliche Geschlecht bleibt dem Jugendzustand näher und darum menschenähnlicher.

Die grössere Gesichtslänge der Männchen gegenüber den Weibchen macht sich besonders nach vollständiger Entwicklung des Dauergebisses bemerkbar. Diese überwiegende Gesichtslänge ist der Grund, warum bei den erwachsenen Formen in den Indexwerten eine starke geschlechtliche Differenzierung hervortritt. Bedingt ist diese grössere Gesichtslänge der Männchen wohl durch die längeren Alveolen für die grossen männlichen Canini des Oberkiefers. Die Entfernung des tiefsten Punktes des unteren knöchernen Augenhöhlenrandes vom Alveolarrand in der Mitte des ersten Dauermolars beträgt nämlich:

bei den erwachsenen	Weibchen im Mittel . . .	31,5 mm
„ „ „	Männchen „ „ . . .	37,4 „
	Differenz:	5,9 mm.

[1]) E. Schmidt: „Kraniologische Untersuchungen." Arch. f. Anthr. XII. 1880. S. 175.

Hieraus ergibt sich, dass die geschlechtliche Differenzierung der Obergesichtshöhe durch die zwischen Alveolarrand und Unterrand der Augenhöhlen liegende Partie des Gesichtes bewirkt wird.

Ganze Gesichtshöhe.

Die ganze Gesichtshöhe wurde schief gemessen von der Mitte der Sutura nasofrontalis (cf. Obergesichtshöhe) bis zu jenem Punkte, wo die beiden Äste des Mandibels an seinem Unterrand zusammentreffen.

Säuglinge:	(12 Stck.) 53,83 mm	Schwankungsbreite von	50—59 =	Variation 9
Kinder ♀:	(15 „) 75,20 „	„	66—82 =	„ 16
„ ♂:	(11 „) 77,18 „	„	69—85 =	„ 16
Erwachsene ♀:	(48 „) 86,81 „	„	77—90 =	„ 13
„ ♂:	(24 „) 92,46 „	„	82—107 =	„ 25

Um die Höhe des Mandibels, soweit sie mit der ganzen Gesichtshöhe gemessen wird, zu finden, bringe ich von der ganzen Gesichtshöhe in Abzug die Obergesichtshöhe sowie die Höhe der beiden Zahnreihen.

	I. Ganze Gesichtshöhe	II. Ober-Gesichtshöhe	III. Ganze Gesichtshöhe — Ober-gesichtshöhe	IV. Höhe der beiden Zahnreihen, gemessen vom Alveolarrand des Oberkiefers zum Alveolarrand des Unterkiefers zwischen den beiden inneren Incisivi	V. Höhe des Mandibels, soweit sie mit der Gesichtshöhe gemessen wird
Säuglinge	53,83 mm	34,91 mm	18,92 mm	11 mm	7,92 mm
Kinder ♀	75,20 „	48,94 „	26,26 „	19,30 „	6,96 „
„ ♂	77,18 „	50,54 „	26,64 „	19,81 „	6,83 „
Erwachsene ♀ .	86,81 „	58,79 „	28,02 „	19,20 „	8,82 „
„ . ♂ .	92,46 „	66,21 „	26,25 „	19,50 „	6,75 „

Es zeigt sich, dass die Verschiedenheit der Werte für die ganze Gesichtshöhe nur bewirkt wird durch die Verschiedenheit der Obergesichtshöhenwerte. Jener Teil der Gesichtshöhe dagegen, welcher in der Entfernung des Alveolarrandes des Oberkiefers vom untern Messpunkt am Unterkiefer gegeben ist, bleibt vom Kindesalter an (cf. Reihe III in der Tabelle) sehr konstant gleich gross, und die Masszahlen hiefür würden auch bei den erwachsenen Formen wie im Kindesalter sicher für beide Geschlechter vollständig gleichlautend sein, wenn die gerade in diesem Alter für die beiden Geschlechter merklicher verschiedene Prognathie sie nicht ungleich stark beeinflussen würde. Die gerade Entfernung des Alveolarrandes des Oberkiefers vom Masspunkte am Unterkiefer ist auch bei den erwachsenen Formen für beide Geschlechter sehr konstant gleich gross, auch der Mandibal gleich hoch.

Der Gesichtsindex berechnet sich nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Ganze Gesichtshöhe}}{\text{Gesichtsbreite (Virchow)}}$$

Er ergab folgende Werte:

Säuglinge	128,17
Kinder ♀	134,57
„ ♂	140,09
Erwachsene ♀	141,96
„ ♂	149,42

Wie nach dem Vorstehenden zu erwarten war, sind die Gesichtshöhen-Indexwerte in ihrer Beziehung zueinander fast die gleichen wie beim Obergesichts-Index, nur bewegen sie sich in höheren Breiten.

Jochbreite.

Die Jochbreite wurde mit dem Schieberzirkel dort gemessen, wo sie sich als grösste anzeigte, bei Inuus speciosus fast ausnahmslos in der Mitte des Jochbogens.

	Jochbreite	Schwankungsbreite	Variation	Wachstum der Jochbreite vom Säuglingszustand an
	mm	mm		mm
Säuglinge (12 Stck.)	61,80	57—69 =	12	—
Kinder ♀ (15 „)	79,93	73—87 =	14	18,13
„ ♂ (11 „)	82,50	74—90 =	16	20,70
Erwachsene ♀ (47 „)	87,93	80—94 =	14	8,00
„ ♂ (25 „)	96,70	93—108 =	25	14,20

Jochbreiten-Gesichtsindex und Jochbreiten-Obergesichtshöhen-Index (nach Kollmann).

Jochbreiten-Gesichtsindex nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Gesichtshöhe}}{\text{Jochbreite}}$$

Säuglinge	87,13
Kinder ♀	94,08
„ ♂	93,55
Erwachsene ♀	98,73
„ ♂	95,62

Jochbreiten-Obergesichtshöhen-Index nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Obergesichtshöhe}}{\text{Jochbreite}}$$

Säuglinge	56,49
Kinder ♀	61,23
„ ♂	61,26
Erwachsene ♀	66,86
„ ♂	68,47

Die Jochbreite zeigt bei den
erwachs. Weibchen vom Säuglingszustande an eine Grössenzunahme von 26,13 mm,
„ Männchen „ „ „ „ „ „ 34,90 „

Das Wachstum der Jochbreite ist für beide Geschlechter am stärksten im Kindesalter:

bei den weiblichen Kindern	18,13 mm
„ „ männlichen „	20,70 „

Während im Kindesalter das Jochbreitenwachstum der Männchen und das der Weibchen ziemlich gleichheitlich vor sich geht, übertrifft nach Vollentwicklung des Gebisses das Wachstum der Jochbreite bei den Männchen erheblich das bei den Weibchen. Es wächst in dieser Altersstufe

die Jochbreite der Weibchen um . . . . 8,00 mm
„ „ „ Männchen „ . . . . 14,20 „

Die Jochbreite des ausgewachsenen männlichen Schädels ist um 8,77 mm im Mittel grösser als die des weiblichen.

Das Jochbreitenwachstum setzt schon frühzeitig ein. Zwölf Säuglingsschädel verschiedenen Alters zeigen bereits zwölf verschiedene Jochbreitenwerte zwischen 57 und 69 mm (V. 12).

Die Variation der Jochbreite überwiegt zwar durch die ganze Entwicklungsreihe bei den Männchen die der Weibchen, doch ist ein bedeutender Unterschied erst bei den erwachsenen Formen bemerkbar, indem sie hier bei den Männchen auffallend gross wird.

Jochbreite und Gesichtsbreite.

	Jochbreite	Gesichtsbreite	Wachstumszunahme der Jochbreite vom Säuglingszustand an	Wachstumszunahme der Gesichtsbreite vom Säuglingszustand an	Überwiegen der Jochbreite über die Gesichtsbreite
Säuglinge	61,80 mm	42,00 mm	—	—	19,80 mm
Kinder ♀	79,93 „	55,88 „	18,13 mm	13,88 mm	24,05 „
„ ♂	82,50 „	55,09 „	20,70 „	13,09 „	27,41 „
			Wachstum der Jochbreite vom Kindesalter an	Wachstum der Gesichtsbreite vom Kindesalter an	
Erwachsene ♀ .	87,93 „	61,15 „	8,00 mm	5,27 mm	26,78 „
„ ♂ .	96,70 „	61,88 „	14,20 „	6,79 „	34,82 „

Mit fortschreitender Entwicklung übertrifft das Wachstum der Jochbreite immer mehr das der Gesichtsbreite. Nach vollständiger Ausbildung des Dauergebisses ist die Wachstumszunahme der Jochbreite mehr als doppelt so gross, als jene der Gesichtsbreite. Sowohl die Jochbreite als auch die Gesichtsbreite wachsen am stärksten im Kindesalter.

Jochbreite, Gesichtsbreite und grösste Breite des Stirnbeins.

Die grösste Breite des Stirnbeins ist bei Inuus speciosus gegeben in dem Abstand der beiden Suturae zygomatico-frontales in der Horizontalebene ihrer grössten Entfernung.

	Jochbreite	Grösste Breite des Stirnbeins	Gesichtsbreite	Wachstumszunahme der Jochbreite vom Säuglingszustand an	Wachstumszunahme der grössten Breite des Stirnbeins vom Säuglingszustand an	Wachstumszunahme der Gesichtsbreite vom Säuglingszustand an
Säuglinge	61,80 mm	47,25 mm	42,00 mm	—	—	—
Kinder ♀	79,93 „	58,18 „	55,88 „	18,13 mm	10,93 mm	13,88 mm
„ ♂	82,50 „	59,09 „	55,09 „	20,70 „	11,84 „	13,09 „
				Wachstumszunahme der Jochbreite vom Kindesalter an	Wachstumszunahme der grössten Breite des Stirnbeins vom Kindesalter an	Wachstumszunahme der Gesichtsbreite vom Kindesalter an
Erwachsene ♀ .	87,93 „	62,05 „	61,15 „	8,00 mm	3,87 mm	5,27 mm
„ ♂ .	96,70 „	65,87 „	61,88 „	14,20 „	6,78 „	6,79 „

Die drei in vorausgehender Tabelle in Vergleich gebrachten Grössen ordnen sich nach ihrer Wachstumszunahme vom Säuglingsalter an für die beiden Geschlechter nur im erwachsenen Zustand verschiedentlich in abfallenden Reihen wie folgt:

Weibchen:

Im Kindesalter.		Im erwachsenen Zustand.	
Wachstumszunahme vom Säuglingszustand an:		Wachstumszunahme vom Kindesalter an:	
1. Jochbreite	18,13 mm	1. Jochbreite	8,00 mm
2. Gesichtsbreite . . .	13,88 „	2. Gesichtsbreite . .	5,27 „
3. Grösste Breite des Stirnbeins	10,93 „	3. Grösste Breite des Stirnbeins	3,87 „

Männchen.

Im Kindesalter.		Im erwachsenen Zustand.	
Wachstumszunahme vom Säuglingszustand an:		Wachstumszunahme vom Kindesalter an:	
1. Jochbreite	20,70 mm	1. Jochbreite	14,20 mm
2. Gesichtsbreite . . .	13,09 „	2. Gesichtsbreite . .	6,79 „
3. Grösste Breite des Stirnbeins	11,84 „	3. Grösste Breite des Stirnbeins	6,78 „

Profilwinkel.

Die Profillinie ist jene gerade Linie, welche die Mitte der Stirn-Nasen-Naht mit der Mitte des Alveolarrandes des Oberkiefers verbindet. Der Winkel, den sie mit der deutschen Horizontalen bildet, ist der Profilwinkel. Diese Linie wurde in die Sagittalkurven eingezeichnet, so dass der mit der deutschen Horizontalen gebildete Winkel direkt und sehr genau abgelesen werden konnte.

Säuglinge	(12 Stck.)	80,09°	Schwankungsbreite von	76—83 =	Variation	7
Kinder 1. unbek. Geschl.	(10 „)	73,10°	„	„ 66—77 =	„	11
„ 2. ♀ „	(17 „)	67,06°	„	„ 61—73 =	„	12
„ 3. ♂ „	(11 „)	64,82°	„	„ 62—69 =	„	7
Erwachsene ♀ „	(49 „)	67,10°	„	„ 61—73 =	„	12
„ ♂ „	(24 „)	61,96°	„	„ 59—67 =	„	8

Der Profilwinkel nimmt vom Säuglingszustand an beständig, aber für beide Geschlechter nicht gleich stark ab

bei den Kindern ♀ um 13,03° ♂ 15,27°
„ „ Erwachsenen ♀ „ 0° ♂ **2,86°**.

Schon bevor das Gebiss durch Erscheinen der Dauer-Eckzähne sich geschlechtlich deutlich differenziert hat, ist nach den Mittelwerten am Profilwinkel eine Abnahme um 7° bemerkbar. Diese Verkleinerung geht bei den Weibchen in gleicher Stärke im Kindesalter fort, bei den Männchen sogar in gesteigertem Masse. Während bei den Weibchen nach Vollentwicklung des Dauergebisses keine Veränderung mehr eintritt, fällt bei den Männchen der Profilwinkel noch weiter um 2,86° im Mittel.

Der Profilwinkel sinkt vom Jugendzustand an gerechnet im ganzen:

bei den Weibchen um . . . . . 13,03°
„ „ Männchen „ . . . . . 18,13°
Geschlechtsdifferenz: **6,10°**.

Ranke[1]) hat in seiner Arbeit „Über einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn- und Gesichtsschädel" eine Korrelation zwischen Gesichtsschädel und Schädelgrund nachgewiesen, welche sich auch darin anzeigt, dass, je kleiner der Gesichtswinkel beim Affen wird, also je tierischer die Gesichtsbildung, desto mehr auch die Bauverhältnisse in der Schädelbasis sich von den dem menschlichen Schädel gewöhnlichen Bildungen entfernen.

Inuus speciosus zeigt nun diese von Ranke für andere Affen bereits erwiesene Korrelation in ganz prägnanter Weise.

Die in den nachfolgenden Tabellen niedergelegten Mittelwerte sind durch Messungen an dem gesamten Material gewonnen.

Tabelle I.

	Profilwinkel	Basifacial-Index (Gesichtsbasis-index), Hinterhauptsbasis = 100	Craniofacial-Index (Schädel-gesichts-Index), Gerade Schädellänge = 100	Foramen magnum			Winkel der Pars basilaris mit der deutschen Horizontalen
				Lage-Index. Norma basilaris = 100	Winkel der Foramen-magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen	Winkel der Foramen-magnum-Ebene zur Ordinate	
Säuglinge . .	80,09°	99,21	108,48	19,40	10,72°	79,28°	20,66°
Kinder . . .	65,94°	138,29	125,69	15,61	24,12°	65,88°	12,79°
Erwachsene .	64,53°	154,63	132,14	14,70	25,56°	64,44°	12,82°

Die Korrelation tritt meist noch deutlicher hervor, wenn die Scheidung nach Geschlechtern vorgenommen wird. Ganz ungestört und scharf markiert zeigt sie sich bei den Männchen, bei denen eben zwischen dem Kindesalter und dem erwachsenen Zustand der Unterschied im Profilwinkel merklicher geworden ist.

[1]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J.: „Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern." II. Band. München 1892

Tabelle II.

Weibchen:

	Profilwinkel	Basifacial-Index (Gesichtsbasis-index). Hinterhauptsbasis = 100	Craniofacial-Index (Schädel-gesichts-Index). Gerade Schädellänge = 100	Foramen magnum			Winkel der Pars basilaris mit der deutschen Horizontalen
				Lage-Index. Norma basilaris = 100	Winkel der Foramen-magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen	Winkel der Foramen-magnum-Ebene zur Ordinate	
Kinder . . .	67,06	140,07	122,07	14,94	24,06°	65,94°	11,76°
Erwachsene .	67,10	145,49	125,85	15,24	24,06°	65,94°	13,31°

Tabelle III.

Männchen:

	Profilwinkel	Basifacial-Index (Gesichtsbasis-index). Hinterhauptsbasis = 100	Craniofacial-Index (Schädel-gesichts-Index). Gerade Schädellänge = 100	Foramen magnum			Winkel der Pars basilaris mit der deutschen Horizontalen
				Lage-Index. Norma basilaris = 100	Winkel der Foramen-magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen	Winkel der Foramen-magnum-Ebene zur Ordinate	
Kinder . . .	64,82	136,52	129.32	16,29	24,18°	65,82°	13,82°
Erwachsene .	61,96	163.76	138,43	14,16	27,06°	62,94°	12,33°

Orbita.

Entsprechend den Massvorschriften, welche die Frankfurter Verständigung für die menschlichen, knöchernen Augenhöhleneingänge[1]) gibt, habe ich an den Augenhöhlen von Inuus speciosus folgende Masse genommen (cf. Fig. 67 Tafel XV):

a = (grösste) schiefe Breite,
b = „ schiefe Höhe,
c = „ horizontale Breite,
d = „ vertikale Höhe.

---

[1]) Die menschlichen Verhältnisse der Orbitalgegend betreffend cf.
Ranke: „Der Mensch.“ Bibl. Inst. Leipzig und Wien 1894 II. Bd. S. 227—229.
Huschke: „Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Tiere nach Alter, Geschlecht und Rasse.“ Jena 1854 S. 22.
Welcker: „Untersuchungen über Bau und Wachstum des menschlichen Schädels.“ Leipzig 1862 S. 66.
Mantegazza: „Dei caratteri sessuali del cranio umano.“ Arch. per l'antr. II 1872 pag. 11.
„Della capacità dell'orbita nel cranio umano e dell'indice cefaloorbitale.“ Arch. per l'antr. II. 1871.
Panichi: „Ricerche di craniologia sessuale.“ Arch. per l'antr. XXII. 1892 (Arch. II 1871. Cap. dell'orb.).
Zeiller Joseph: „Beiträge zur Anthropologie der Augenhöhle.“ Inaug.-Dissert., München 1899.

Grösste horizontale Breite und grösste vertikale Höhe.

Säuglinge (12 Stück).

Augenhöhleneingang

Rechts		Links	
Horizontale Breite, Mittelwert:	20,79 mm	Horizontale Breite, Mittelwert:	20,92 mm
Vertikale Höhe „	20,42 „	Vertikale Höhe „	20,42 „
Orbitalindex: $\frac{100 \times \text{Vertikale Höhe}}{\text{Horizontale Breite}}$	98,21	Orbitalindex:	97,66

Horizontale Breite und vertikale Höhe sind im Säuglingsalter beiderseits gleich gross, d. h. die Augenhöhleneingänge sind rund, **sie sind extrem hypsikonch**. (cf. Fig. 68 Tafel XVI.)

Der kleinste Orbitalindex ist 90,91
„ grösste „ „ 102,50 } Variation des Index = V. 12.

Die Variation nach den absoluten Werten ist für beide Augenhöhlen gleichheitlich ausserordentlich gering.

Die horizontale Breite variiert rechts und links von 20—22 = V. 2,
„ vertikale Höhe „ „ „ „ „ 19—22 = V. 3.

Erwachsene Weibchen (50 Stück).

„ Männchen (27 „).

Rechts	♀	♂	Links	♀	♂
Horizontale Breite:	25,53 mm	26,72 mm	Horizontale Breite:	25,55 mm	26,81 mm
Vertikale Höhe:	23,70 „	24,98 „	Vertikale Höhe:	23,60 „	24,91 „
Orbitalindex:	94,84	93,44	Orbitalindex:	93,44	92,89

Die horizontale Breite hat nach den Mittelzahlen zugenommen

bei den Weibchen um 5 mm
„ „ Männchen „ 6 „ } Rechts und links gleichheitlich.

Die vertikale Höhe dagegen

bei den Weibchen um 3 mm
„ „ Männchen „ 2 „ } Rechts und links gleichheitlich.

Die Augenhöhleneingänge sind bei den erwachsenen Formen relativ niedriger geworden, besonders bei den Männchen. Sie haben die rundliche Form des Säuglingsalters verloren. Ihre Gestalt ist gegen die mesokonche Form hin verschoben, wenn sie auch an sich immer noch übertrieben hypsikonch bleiben. (cf. Fig. 70 Tafel XVII und Fig. 72 Tafel XVIII.)

Nach den Mittelwerten des Orbitalindex ist dies für beide Geschlechter bei der linken Augenhöhle etwas mehr der Fall als bei der rechten.

Sowohl nach den Werten für die vertikale Höhe, wie noch mehr gemäss jenen der horizontalen Breite, ist der Augenhöhleneingang bei den erwachsenen Weibchen beiderseits kleiner als bei den Männchen.

Fig. 68. Säuglingsschädel: Norma frontalis.

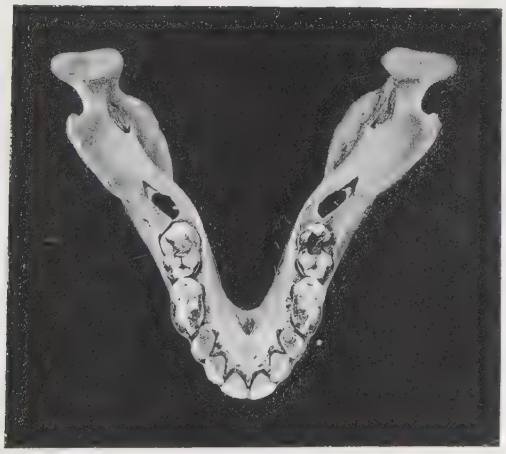


Fig. 69. Unterkiefer eines Säuglingsschädels.

Fig. 70. Erwachsener weiblicher Schädel.

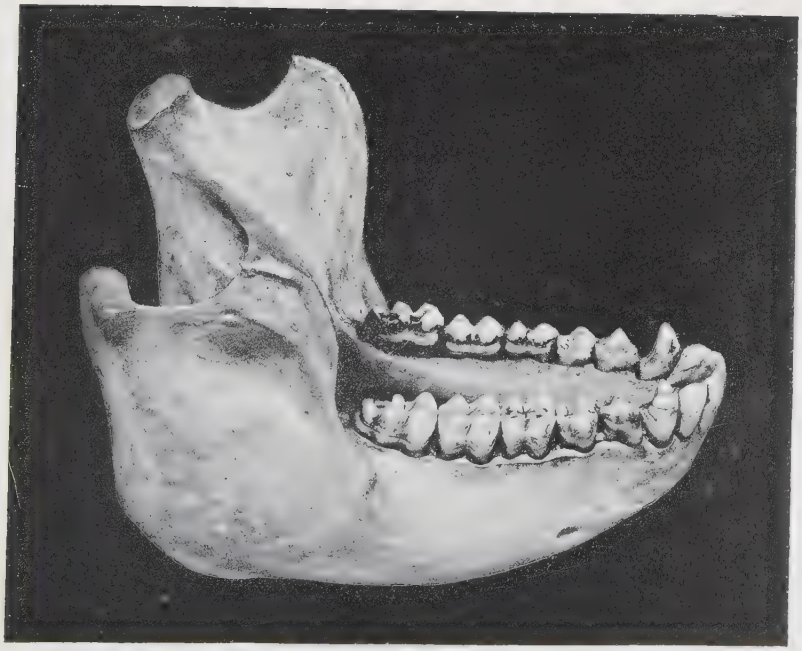


Fig. 71. Unterkiefer eines erwachsenen weiblichen Schädels.

Fig. 72. Erwachsener männlicher Schädel.

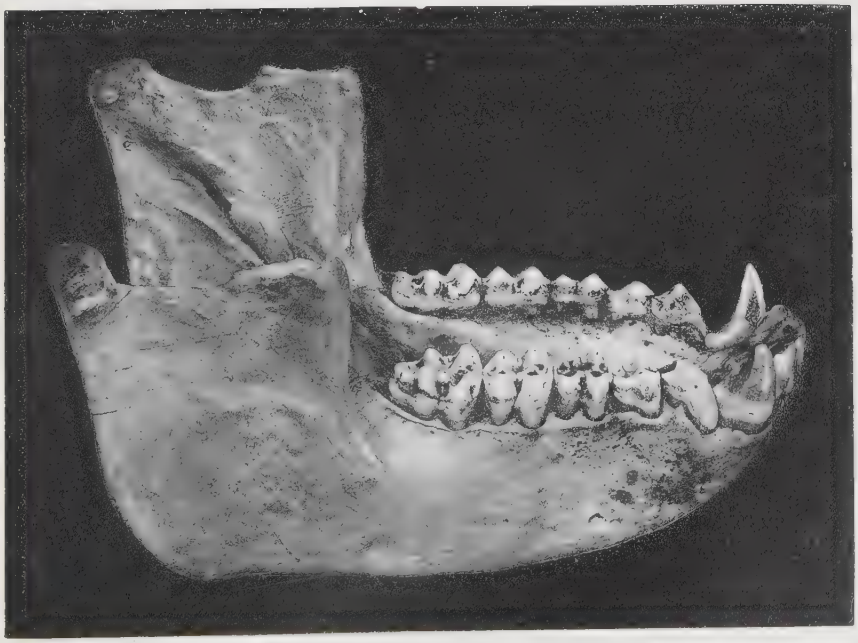


Fig. 73. Unterkiefer eines erwachsenen männlichen Schädels.

Die horizontale Breite schwankt R. und L. gleichheitlich bei den Weibchen von 23—29 = V. 6
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ Männchen „ 25—30 = V. 5
Die vertikale Höhe „ „ „ „ „ „ „ Weibchen „ 21—26 = V. 5
„ „ „ „ „ „ „ „ „ Männchen „ 22—30 = V. 8

Die Variation hat im allgemeinen gegenüber dem Säuglingszustand bei den erwachsenen Formen etwas zugenommen, bleibt aber immer noch gering und für beide Geschlechter gleich gross für beide Augenhöhleneingänge. Die relativ grösste Variation zeigt rechts und links gleichheitlich die vertikale Höhe bei den Männchen.

Grösste schiefe Breite und grösste schiefe Höhe.

Säuglinge (12 Stück).

Augenhöhleneingang.

Rechts		Links	
Schiefe Breite, Mittelwert	22,71 mm	Schiefe Breite, Mittelwert	22,71 mm
„ Höhe „	20,75 „	„ Höhe „	20,75 „

Die schiefe Breite variiert von 21—24 = V. 3
„ „ Höhe „ „ 20—22 = V. 2 } beiderseits gleichheitlich.

Vertikale Höhe und schiefe Höhe sind im Säuglingsalter beiderseits ganz gleich gross.

Die schiefe Breite dagegen (beiderseits 22,71) ist grösser als die horizontale Breite (R 20,79, L 20,92). Die Masse des Augenhöhleneingangs ordnen sich in absteigenden Reihen im Säuglingsalter rechts und links gleichheitlich wie folgt:

Rechts		Links	
1. Schiefe Breite	= 22,71 mm	1. Schiefe Breite	= 22,71 mm
2. Horizontale Breite	= 20,79 „	2. Horizontale Breite	= 20,92 „
3. Schiefe Höhe	= 20,75 „	3. Schiefe Höhe	= 20,75 „
4. Vertikale Höhe	= 20,42 „	4. Vertikale Höhe	= 20,42 „

Erwachsene Schädel (77 Stück).

Erwachsene Weibchen (50 Stück)
„ Männchen (27 „)

Rechts	♀	♂	Links	♀	♂
Schiefe Breite:	26,10 mm	28,98 mm	Schiefe Breite:	28,03 mm	28,70 mm
„ Höhe:	25.19 „	26,55 „	„ Höhe:	24,99 „	26,48 „

Die schiefe Breite ist bei beiden Geschlechtern grösser als die schiefe Höhe, besonders an den linken Augenhöhlenrändern der Weibchen, während bei den Männchen rechts und links Symmetrie herrscht.

Nach den Masswerten in abfallenden Reihen geordnet ist die Gruppierung der verschiedenen Durchmesser der Augenhöhlen bei den erwachsenen Formen

rechts und links zwar noch die gleiche wie im Säuglingsalter, doch haben sich die Differenzen zwischen den einzelnen Werten geändert, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Erwachsene Weibchen:

Rechts		Links	
1. Schiefe Breite	26,10 mm	Schiefe Breite	28,03 mm
2. Horizontale Breite	25,53 „	Horizontale Breite	25,55 „
3. Schiefe Höhe	25,19 „	Schiefe Höhe	24,99 „
4. Vertikale Höhe	23,70 „	Vertikale Höhe	23,60 „

Erwachsene Männchen:

Rechts		Links	
1. Schiefe Breite	28,98 mm	Schiefe Breite	28,70 mm
2. Horizontale Breite	26,72 „	Horizontale Breite	26,81 „
3. Schiefe Höhe	26,55 „	Schiefe Höhe	26,48 „
4. Vertikale Höhe	24,98 „	Vertikale Höhe	24,91 „

Obwohl die Gruppierung der einzelnen Masse die gleiche geblieben ist wie im Säuglingsalter, sind die Differenzen zwischen den verschiedenen Durchmessern doch merklich grösser geworden, so dass die rundliche Gestalt des Augenhöhleneinganges, wie sie für die Säuglinge charakteristisch war, nunmehr verschwunden ist und einer mehr eckigen, von oben nach unten zusammengedrückten, aber immer noch hypsikonchen Form Platz gemacht hat. (cf. Fig. 72 Tafel XVIII.)

	R.	L.	R.	L.
Die schiefe Breite hat zugenommen gegenüber dem Säuglingszustand bei den	♀ um **3,39** mm	**5,32** mm	b.d. ♂ u. **6,27** mm	**5,99** mm
Die horizontale Breite hat zugenommen gegenüber dem Säuglingszustand bei den	♀ „ 4,74 „	4,63 „	„ ♂ „ 5,93 „	5,89 „
Die schiefe Höhe hat zugenommen gegenüber dem Säuglingszustand bei den	♀ „ 4,44 „	4,24 „	„ ♂ „ 5,80 „	5,73 „
Die vertikale Höhe hat zugenommen gegenüber dem Säuglingszustand bei den	♀ „ 3,28 „	3,18 „	„ ♂ „ 4,56 „	4,49 „

In dem Wachstum der einzelnen Durchmesser herrscht bei beiden Geschlechtern für den rechten und linken Augenhöhleneingang vollständige Symmetrie, mit Ausnahme der schiefen Breite, welche bei beiden Geschlechtern für den rechten und linken Augenhöhleneingang etwas verschieden ist, besonders wie schon erwähnt, bei den Weibchen. Diese Asymmetrie ist bei den Weibchen relativ zu merklich und die Masse zu genau geprüft, als dass sie durch Fehler im Abnehmen der Masse eine genügende Erklärung finden könnte.

Das Wachstum der einzelnen Durchmesser ist bei den Männchen durchgehends grösser als bei den Weibchen. Nachstehende Tabelle ordnet die verschiedenen Augenhöhlendurchmesser nach ihrer Wachstumszunahme vom Säuglingszustand an in abfallenden Reihen:

Weibchen:

Rechts		Links	
1. Horizontale Breite	4,74 mm	Schiefe Breite	**5,32** mm
2. Schiefe Höhe	4,44 „	Horizontale Breite	4,63 „
3. Schiefe Breite	**3,39** „	Schiefe Höhe	4,29 „
4. Vertikale Höhe	3,28 „	Vertikale Höhe	3,18 „

Männchen:

Rechts		Links	
1. Schiefe Breite	6,27 mm	Schiefe Breite	5,99 mm
2. Horizontale Breite	5,93 „	Horizontale Breite	5,89 „
3. Schiefe Höhe	5,80 „	Schiefe Höhe	5,73 „
4. Vertikale Höhe	4,56 „	Vertikale Höhe	4,49 „

Die allgemein gleichheitliche Reihenfolge der Masse ist nur gestört beim rechten Augenhöhleneingang der Weibchen, bei welchen die schiefe Breite, wie schon erwähnt, merklich geringer ist als links, so dass sie erst an dritter Stelle eingereiht werden kann, während sie sonst immer an erster steht.

Der grösste Durchmesser der Augenhöhlen liegt bei Inuus also mit geringer Ausnahme nicht in der Horizontalebene, sondern bildet einen Winkel mit derselben. Um diesen Winkel zu bestimmen, habe ich 30 Schädel untersucht: 10 Säuglinge, 10 erwachsene Weibchen, 10 erwachsene Männchen. Der zu untersuchende Schädel wurde möglichst genau in der deutschen Horizontalebene aufgestellt, hernach mit kleinen Wachskügelchen ein schwarzer Faden in die Richtung des grössten schiefen Durchmessers der Augenhöhle gespannt, ein zweiter parallel zur Horizontalebene gelegt, und der von beiden gebildete Winkel abgelesen. Die Messung wurde nur für die linke Augenhöhle durchgeführt, da die rechte bei den erwachsenen Weibchen, wie erwähnt, gerade in Bezug auf die schiefe Breite sich als etwas abweichend gebaut erwiesen hat.

Nach einiger Übung ist dieser Winkel sehr sicher abzulesen. Er beträgt bei den Säuglingen 57°, bei den erwachsenen Formen für beide Geschlechter 55°. Es ist für beide Altersklassen als ausserordentlich konstant zu bezeichnen.

Entwicklung der Incisura frontalis.

Der rundliche Verlauf des knöchernen Augenhöhleneinganges, wie er dem Säuglingsalter charakteristisch ist, wird mit zunehmendem Alter namentlich auch gestört durch die Entwicklung der Incisura frontalis. Ein Foramen supraorbitale, durch welches die Arteria supraorbitalis und Zweige des Nervus supraorbitalis austreten, mit getrennt daneben stehender Incisura frontalis für die Arteria frontalis und den Ramus frontalis der Trigeminusgruppe, wie sich dies beim Menschen gewöhnlich oder doch sehr oft wenigstens auf einer Seite nachweisen lässt, findet sich bei Inuus nicht. Vom Oberrand des Augenhöhleneinganges ragt im Säuglingsalter ein dornähnlicher, sehr spitzer Fortsatz beiderseits nach unten und schräg gegen die Pars nasalis des Stirnbeins nach innen (cf. Fig. 68 Tafel XVI). Die Spitze zeigt genau in die sonst annähernd kreisförmige, aber immer hier in ihrer Symmetrie gestörte Verlaufsrichtung des knöchernen Augenhöhleneinganges. An jener Stelle, wo der symmetrisch fortgeführte, ununterbrochene Verlauf des oberen Augenhöhleneinganges die Pars nasalis des Frontale treffen würde, findet sich an einigen älteren Schädeln, ein Knochenbogen, welcher dem erst beschriebenen, dornförmigen oberen Ausläufer des Frontale von unten schief nach oben entgegenwächst und bei der Vereinigung ein Foramen suproarbitale bilden würde. Ein solches fand sich

jedoch, wie schon erwähnt, bei keinem Schädel ausgebildet. Die beiden, sich entgegenwachsenden Knochenbogen sind nirgends zur Vereinigung gelangt. Es kommt höchstens zu einer Bildung, wie sie Fig. 72 Tafel XVIII darstellt. Der anfangs dornförmige, von oben schräg nach unten wachsende frontale Ausläufer des oberen Augenhöhleneinganges an der Stelle der Incisura frontalis hat sich bedeutend verlängert und an seiner Spitze geteilt. Der eine dieser beiden Teile zieht nach oben gegen den Arcus superciliaris des Frontale, der andere gegen die Pars nasalis desselben, doch gelangt keiner in Knochenverbindung mit diesen Partien des Frontale. Würde die Vereinigung des gegen den Arcus superciliaris des Frontale ziehenden Astes mit diesem erfolgen, so würde dadurch ein Foramen supraorbitale entstehen, während der andere, mit dem Frontale nicht in Verbindung tretend, daneben als Incisura frontalis bestehen bliebe, eine Bildung, wie sie sich am Menschenschädel gewöhnlich findet und aus Fig. 74 Tafel XV, die ich Toldt[1]) entnommen, ersichtlich ist.

Tiefe der Augenhöhlen.

Die Tiefe der Augenhöhlen wurde gemessen mit einem schmalen, in Millimeter geteilten Stäbchen vom Vorderrand der Ala orbitalis des Keilbeines bis zum Halbierungspunkt jener Geraden, welche die Mitte des Oberrandes der Augenhöhle mit jener des Unterrandes verbindet. Genügend zahlreiche Vergleichsmasse ergaben mit grosser Sicherheit, dass die beiden Augenhöhlen an ein und demselben Schädel gleich tief, oder dass doch die Differenzen so klein sind, dass sie praktisch nicht in Rechnung gezogen werden können. Es wurde daher immer nur die rechte Augenhöhle auf ihre Tiefe untersucht, und zwar an den Schädeln von 12 Säuglingen, 50 erwachsenen Weibchen, 26 erwachsenen Männchen.

Tiefe der Augenhöhlen:

Säuglinge (12 Stück):	Mittelwert	25,08 mm
Erwachsene Weibchen (50 Stück):	„	31,98 „
„ Männchen (26 Stück):	„	33,96 „

Die Tiefe der Augenhöhlen nimmt vom Säuglingsalter an zu

bei den Weibchen um 6,90 mm
„ „ Männchen „ 8,88 mm,

die Augenhöhlen der erwachsenen Männchen sind also tiefer als die der Weibchen.

Die Tiefe der Augenhöhle wurde mit der Schädellänge verglichen in der Formel

$$\frac{100 \times \text{Augenhöhlentiefe}}{\text{Schädellänge}}.$$

Säuglinge: Schädellänge	Mittelw. 77,37 mm	Tiefe d. Augenhöhle	= 25,08 mm = 32,42 % d. Schädell.
Erwachsene ♀: „	„ 90,58 „	„ „	= 31,98 „ = 35,31 % „ „
„ ♂: „	„ 92,26 „	„ „	= 33,96 „ = 36,81 % „ „

[1]) Toldt, Anatomischer Atlas, B. Die Knochenlehre. Berlin, Wien 1903 S. 74.

Die Tiefe der Augenhöhlen steht in direktem Verhältnis zur Schädellänge: Je länger der Schädel, desto tiefer die Augenhöhlen. Je älter der Schädel, desto tiefer wird auch **relativ** die Augenhöhle, besonders wiederum bei den Männchen. Die Augenhöhlentiefe ist ungefähr ein Drittel der Schädellänge.

Kapazität der Augenhöhlen.

Nachdem die Foramina optica mit Wachs verschlossen waren, wurden die Augenhöhlen mit kleinen Glasperlen[1]) unter leichtem Schütteln gefüllt, der Überstand dem Aussenrande folgend abgestreift, und so die Kapazität der Augenhöhlen bestimmt.

Rechte und linke Augenhöhle ergaben an ein und demselben Schädel in allen Alterslagen sehr konstant gleiche Volumina. Es wurde daher nur mehr das Volumen der rechten Augenhöhle ermittelt.

Kapazität der rechten Augenhöhle:

		Wachstumszunahme v. Säuglingszustand:
Säuglinge: (8 Stck.)	6,16 ccm	
Kinder ♀: (5 Stck.)	9,96 „	3,80 ccm
„ ♂: (5 Stck.)	11,22 „	5,08 „
Erwachsene ♀: (10 Stck.)	11,19 „	1,23 „
„ ♂: (10 Stck.)	13,06 „	1,84 „

Die Kapazität der Augenhöhlen ist beim männlichen Geschlechte grösser als beim weiblichen. Sie ist bei den erwachsenen Weibchen beinahe doppelt so gross wie im Säuglingsalter, bei den Männchen noch etwas grösser. Die Volumenvergrösserung erfolgt hauptsächlich im Kindesalter, bei den Männchen mehr als bei den Weibchen. Sie ist in geringerem Masse für beide Geschlechter nun ziemlich gleichheitlich auch nach Vollentwicklung des Dauergebisses zu konstatieren.

Kapazität der Augenhöhlen und Schädelkapazität.

Die Kapazität der Augenhöhlen wurde in Relation gebracht zur Schädelkapazität und der Index cephaloorbitalis Mantegazzas[2]) berechnet nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Kapazität der Augenhöhlen}}{\text{Schädelkapazität}}.$$

[1]) Über andere Methoden der Kapazitätsbestimmung der Augenhöhlen cf.
Mantegazza: „Della capacità dell'orbita nel cranio umano e dell'indice cefaloorbitale.“ Arch. per l'antr. II. 1871 pag. 149.
Schmidt E.: „Anthropologische Methoden.“ Leipzig 1888, Veit u. Co. S. 231.
Rebentisch: „Der Weiberschädel.“ Dissertation. Strassburg 1892. Abgedruckt in den Morphologischen Arbeiten, herausgegeben von G. Schwalbe (Jahresberichte über Anatomie) II. Bd. Heft 2. S. 207—274.

[2]) Mantegazza: „Della capacità dell'orbita nel cranio umano e dell'indice cefaloorbitale.“ Archivio per l'antr. II. 1871 pag. 149.

	Kapazität des Gehirnschädels:	Kapazität der rechten Augenhöhle:	Index cephalorbitalis:
Säuglinge:	99 ccm	6,16 ccm	$\frac{12{,}23 \times 100}{99} = 12{,}45\,\%$
Kinder ♀:	108,12 ccm	9,96 „	$\frac{19{,}92 \times 100}{108{,}12} = 18{,}42\,\%$
„ ♂:	115,82 „	11,22 „	$\frac{22{,}44 \times 100}{115{,}82} = 19{,}38\,\%$
Erwachsene ♀:	108,20 „	11,19 „	$\frac{22{,}38 \times 100}{108{,}20} = 20{,}69\,\%$
„ ♂:	120,71 „	13,06 „	$\frac{26{,}12 \times 100}{120{,}71} = 21{,}64\,\%$

Die Kapazität der Augenhöhlen steht in direktem Verhältnis zur Schädelkapazität. Das Volumen der beiden Augenhöhlen bleibt mit fortschreitender Entwicklung nicht im gleichen Verhältnis zum Gehirnschädelvolumen. Im Säuglingsalter ist das Volumen der beiden Augenhöhlen weniger als $^1/_8$ des Gehirnvolumens, bei den erwachsenen Formen dagegen mehr als $^1/_5$ desselben Volumens. Das Augenhöhlenvolumen ist im Verhältnis zum Gehirnvolumen bei den Männchen grösser als bei den Weibchen.

Betreffend das Verhältnis des Volumens der Augenhöhlen zum Gehirnschädelvolumen bei Mensch und Affe verweise ich auf die Arbeit von Zeiller.[1])

Anteil der Augenhöhleneingänge an der Gesichtsfläche.

Nach dem Vorgang von Huschke[2]) habe ich die Beteiligung der Augenhöhleneingänge an der Bildung der Gesichtsfläche auf folgende Weise bestimmt: Es wurde gemessen die Entfernung des tiefsten Punktes des untern knöchernen Augenhöhlenrandes vom Alveolarrand des Oberkiefers, und zwar wurde der letztere Masspunkt bei den Säuglingen gewählt in der Mitte des ersten Milchprämolars, bei den Erwachsenen in der Mitte des ersten Dauermolars. Diese Messstellen liegen immer gleichheitlich lotrecht unter dem tiefsten Punkt des unteren Augenhöhlenrandes. Es kommt also die Gesichtsgrösse auf diese Weise in Rechnung, so wie sie sich dem Beschauer, der auf den in der deutschen Horizontalen gestellten Schädel blickt, im Gesichtswinkel zeigt, d. h. so wie sie sich photographieren würde. Die Oberflächevergrösserung des Gesichts durch Prognathie ist dadurch eliminiert.

Die so erhaltene „Höhe des Oberkiefers" wurde nun mit der Höhe der Orbita verglichen.

Die Höhe (vertikale Höhe) der Orbitalöffnung verhielt sich zur Höhe des Oberkiefers:

bei den Säuglingen (12 Stck.) . . . . wie 1 : 0,79
„ „ erwachsenen Weibchen (10 Stck.) wie 1 : 1,32
„ „ „ Männchen (10 Stck.) wie 1 : 1,45

[1]) Zeiller Joseph: „Beiträge zur Anthropologie der Augenhöhle." Inaug.-Dissert., München 1899.

[2]) Huschke: „Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Tiere nach Alter, Geschlecht und Rasse." Jena 1854 S. 22.

Diese Verhältniswerte zeigen deutlich, dass die Augenhöhleneingänge im Jugendzustand eine relativ bedeutend grössere Fläche am Gesichtsschädel ausfüllen: Die Augenhöhlen nehmen den grössten Teil des Gesichtes ein. Dieses Verhältnis dreht sich mit zunehmenden Alter um: Die Gesichtsfläche überwiegt die von den Augenhöhlen eingenommene Fläche. Die Weibchen bleiben auch in „ihrem Gesichtsausdruck" s. v. v. dem Jugendzustand ähnlicher.

Interorbitalbreite.

Bei Bestimmung der Interorbitalbreite, d. h. des Abstandes der beiden Augenhöhlen voneinander, kam es mir in erster Linie darauf an, eine für alle Altersstadien gleichheitlich gelegene, sicher bestimmbare Masstelle zu finden. E. Schmidt[1]) sagt in der Einleitung zum Katalog seiner Privatsammlung: „Die Innenwand der Orbita hat in ihrer oberen Hälfte keine scharfe Abgrenzung, sondern geht in sanfter Krümmung allmählich in die vordere Fläche des Stirnbeins über; die untere Hälfte der Innenwand der Orbita findet jedoch in der scharfkantigen Crista lacrymalis einen sehr scharfen Abschluss. Da nun, wo diese Krista oben an die Pars orbitalis des Stirnbeins anstösst, ist der innere Punkt des Masses der Orbitalbreite zu nehmen." Für die Interorbitalbreite benützte er denselben Ausgangspunkt. So hat auch Sarasin[2]) gemessen: „Die Interorbitalbreite wurde gemessen von einem Schneidepunkt der Crista lacrymalis des Tränenbeins mit der Stirn-Tränenbeinsutur zur entsprechenden Stelle der anderen Seite." Diese Masstelle konnte ich für mein Material nicht wählen, weil die Crista lacrymalis interior nur noch bei den Säuglingen an der Berührungsstelle mit dem orbitalen Teil des Frontale kenntlich ist, mit zunehmendem Alter aber ganz undeutlich wird und daher keinen sicheren Masspunkt bietet. Ich habe deshalb Brocas[3]) Dacryon vorgezogen: „A la rencontre de l'apophyse orbitaire interne du frontal, qui est en haut, de l'apophyse montante du maseillaire et de l'os lacrymal, qui sont en bas." Wenn bei Inuus der Processus frontalis des Oberkieferbeines auch über das Os lacrymale hinauf steigt und blätterartig geteilt mit dem Orbitalteil des Frontale in Verbindung tritt, so ist das Dacryon doch in allen Altersstadien leicht erkennbar und beiderseits meist gleich hoch und gleichheitlich in der Fortsetzung der Crista lacrymalis anterior gelegen. Gemessen wurden 10 Säuglinge, 10 erwachsene Weibchen, 10 erwachsene Männchen.

Interorbitalbreite.

Säuglinge:	(10 Stck.)	Mittelwert 3,80 mm; 2 sehr junge Schädel ergaben 3 mm, alle andern 4 mm	
Erwachsene ♀:	(10 „)	„ 6,05 mm	Schwankungsbreite v. 5—7 mm; 6 mm fand sich 7 mal
„ ♂:	(10 „)	„ 7,40 „	„ „ „ 7—9 „ 7 „ „ „ 7 „

[1]) Schmidt E.: „Schädelkatalog": Privatsammlung von Herrn Prof. E. Schmidt in Leipzig. Arch. f. Anthr. XVIII.

[2]) P. u. F. Sarasin: „Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon." 3. Bd. Wiesbaden, Kreidel 1887—93 S. 177.

[3]) Broca P.: „Instruction craniologiques." Mém. d. l. Société d'Anthrop. de Paris 1875 Tome II Série II pag. 42.

Die Interorbitalbreite ist bei den Männchen im Mittelwert 1 mm grösser als bei den Weibchen. Die Interorbitalbreite ist im erwachsenen Zustand etwa doppelt so gross, wie bei den Säuglingen.

Verhältnis der Interorbitalbreite zur Gesichtsbreite.[1])

Die Gesichtsbreite (nach Virchow) ist gleich 100 gesetzt.

Die Interorbitalbreite bei den Säuglingen = 9,05 % der Gesichtsbreite
„ „ „ „ erwachsenen Weibchen = 9,89 % „ „
„ „ „ „ „ Männchen = 11,96 % „ „

Die Interorbitalbreite nimmt bei fortschreitender Entwicklung nicht bloss im absoluten Sinne, sondern auch im Verhältnis zur Gesichtsbreite, also relativ zu. Sie ist auch in diesem relativen Sinne bei den Männchen grösser als bei den Weibchen.

Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube.

Unter den von der systematischen Zoologie zur Abgrenzung der Ordnung der Säugetiere benützten Differenzen im Bau des Schädels steht als ein die Primaten von den andern Ordnungen der Säugetiere scharf trennendes Merkmal obenan, „dass die Augenhöhlen von der Schläfengrube durch eine knöcherne Scheidewand abgegrenzt werden".[2]) Durch dieses Merkmal unterscheiden sich auch die Halbaffen von den Affen. Bei den Halbaffen sind „die Augenhöhlen zwar von einer hohen Knochenbrücke vollständig umrandet, indessen im Gegensatz zu den Affen gegen die Schläfengrube nicht geschlossen".[3]).

Ranke[4]) hat nun auf die entwicklungsgeschichtlich beachtenswerte Erscheinung hingewiesen, dass beim Menschen der Verschluss der Augenhöhlen gegen die Schläfengrube ein geringerer sei als bei den Affen der alten Welt, namentlich gerade bei den Anthropoiden. Sowohl bei den ersteren, wie bei den letztgenannten legen sich nämlich „Die Processus pterygoidei in relativ ausgedehntem Masse direkt dem Oberkieferhinterrande an, so dass bei allen die Flügelgaumengrube, die Fossa pterygoidea s. spheno-maxillaris, zwar nicht wie bei dem erwachsenen Orangutan zu einer von vorn und oben nach unten und hinten herabsteigenden engen Spalte wird, immerhin aber gegen die menschlichen Verhältnisse relativ reduziert erscheint".

---

[1]) Über die Interorbitalbreite im Verhältnis zur Gesichtsbreite beim Menschen cf.
Bartels Paul: „ Über Geschlechtsunterschiede am Schädel." Berlin 1897 S. 17.
Mantegazza: „Dei caratteri sessuali dell cranio umano." Arch. per l'antr. II. 1872 p. 15.
Dureau A.: „Des caractères sexuals du crâne humain." Revue d'Anthr. Tome II Nr. 3 1873 pag. 486.
Ranke Johannes: „Der Mensch." Bibl. Institut. Leipzig und Wien, 1894 S. 227.

[2]) Hertwig R.: „Lehrbuch der Zoologie." 3. Auflage 1895 S. 579.

[3]) Claus C.: „Grundzüge der Zoologie." 2. Auflage 1872 S. 1816.

[4]) Ranke J.: „Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern." II. Bd.
„ „ „Über einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel." S. 17.
„ „ „Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns." Bd. X 1892 S. 17.

Bei Inuus nun ist die Fossa pterygoida als relativ gross zu bezeichnen, sie ist menschenähnlicher als bei den Anthropoiden. Im Säuglingsalter hat sie kommaähnliche Form, den breiten rundlichen Teil frontal und nach vorwärts gelagert, während sie nach unten und hinten durch enges Hingerücktsein des Processus pterygoideus an den Hinterrand des Oberkiefers in eine kaum millimeterbreite, gekrümmte Durchsichtslinie ausläuft.

Mit zunehmendem Alter entfernt sich der Processus pterygoideus von dem Hinterrand des Oberkiefers, so dass eine Öffnung entsteht, welche bei den Erwachsenen im Durchschnitt 10 mm Länge und 4—5 mm grössten Breitendurchmesser hat. Diese grösste Breite liegt etwas über die Mitte hinweg frontal und nach vorne verschoben. Meist findet sich bei den erwachsenen Formen, angedeutet schon im Kindesalter, bei beiden Geschlechtern gleich stark, an ein und demselben Schädel beiderseits oft verschieden gross, ein Höckerchen am Processus pterygoideus, wodurch dieser dem Hinterrand des Oberkiefers, wenigstens an dieser einen Stelle, mehr genähert erscheint. Manchmal ist dieser Kontakt suchende Prozess kugelförmig oder ganz spitz auslaufend, öfters, namentlich an alten Schädeln, zu einer kleinen Knochenleiste verbreitert. An einem Schädel war die Knochenverbindung zwischen Processus pterygoideus und dem Hinterrand des Oberkiefers an dieser einen Stelle vollzogen. Je mehr diese kleine Knochenbrücke dem gegenüberliegenden Oberkiefer-Hinterrand entgegenwächst, desto mehr gewinnt die Fossa pterygoidea das Aussehen einer 8, deren obere o grösser ist als die untere. Auch am Hinterrande des Oberkiefers, der eben besprochenen Bildung am Processus pterygoideus gegenüber liegend, zeigen sich nicht selten kleine höckerige Vorwölbungen, welche bestrebt scheinen, die Augenhöhlen noch mehr gegen die Schläfengrube zu schliessen.

Bei einem männlichen, jugendlichen Schädel ist ausser der beschriebenen, gewöhnlichen Öffnung gegen die Schläfengrube noch eine weitere, grössere und kleinere Öffnung gegen die Schläfengrube vorhanden. Der Defekt, der sich in Ausschnitten mit rundlichen Rändern darstellt, gehört der Lamina orbitalis des Os zygomaticum, teilweise der Lamina papyracea sowie dem Os lacrimale an. Es scheint hier nur zur Bildung von knorpeligen Flächen gekommen zu sein. Einen ähnlichen, nur etwas kleineren Defekt an Knochensubstanz weist die Facies orbitalis des Oberkieferbeines auf, in beiden Augenhöhlen gleich gross. Der Unterrand der rechten Augenhöhle dieses Schädels, die am meisten in der Entwicklung zurückgeblieben, ist im Verhältnis zu dem der linken Augenhöhle nach abwärts gezogen, sonst ist der Schädel normal.

Nasengegend.

Nasenbeine.

Das Nasendach (cf. Tafel XVI, XVII, XVIII) setzt sich auch bei Inuus speciosus aus zwei länglichen Beinblättchen zusammen, doch ist an der Aussenseite der Nase, wie bei den Affen gewöhnlich, die Naht, in der diese sich zusammenlegen, fast nirgends mehr erkennbar. Selbst am Säuglingsschädel ist nur selten (an

zwei Schädeln unter 12) im oberen, frontal ziehenden Teil der Nasendecke noch eine kurze Nahtspur zu bemerken (cf. Fig. 68 Tafel XVI). Unter den erwachsenen Schädeln fand sich einer, ein Männchen, an welchem die Sutura internasalis in ihrem ganzen Verlaufe offen war, an einem anderen auch männlichen Schädel war sie noch teilweise sichtbar, etwa in der Mitte der Nasendecke in einer Länge von 13—14 mm.

Die Nasendecke ist bei Inuus speciosus am schmälsten an der Stelle, wo der Processus frontalis des Oberkieferbeins mit seinen obersten, kleinen Knochenzungen sich beiderseits in dieselbe hineindrückt bezw. in dünnschichtigen Ausläufern darüberlegt. Bei den Säuglingen ist hier die Nasendecke kaum 1 mm breit, bei den Erwachsenen etwa 2 mm, doch kommen auch Breiten von 4—5 mm vor. Oberhalb dieser Stelle verbreitert sich gewöhnlich die Nasendecke wiederum und greift, blattartig geformt, tief in die Pars nasalis des Stirnbeins hinein. Das obere Ende der beiden Nasenbeine steigt meist fast bis zu jener Geraden hinauf, welche die beiderseits höchstliegenden Punkte der oberen Ränder der beiden Augenhöhleneingänge miteinander verbindet. Es liegt bei den Männchen nach dem Mittelwert 0,44 mm, bei den Weibchen 0,20 mm unter derselben. Die Innenfläche der Nasendecke zeigt in allen Altersstadien noch deutlich eine Leiste, welche die Vereinigungslinie der beiden Nasenbeine kennzeichnet.

Nasenhöhe.

Nach der Frankfurter Verständigung ist die Nasenhöhe am Menschenschädel zu messen von der Mitte der Sutura nasofrontalis bis zur Mitte der oberen Fläche des Nasenstachels resp. zum tiefsten Rand der Apertura pyriformis.

Ein Nasenstachel ist bei Inuus, wie bei den Affen überhaupt, nicht vorhanden, doch fanden sich an mehreren Schädeln zwei kleine Knochenhöckerchen an der tiefsten Stelle der Apertura pyriformis, dem Intermaxillare beiderseits angehörig. Die zwischen beiden liegende schmale Furche wählte ich als unteren Masspunkt der Nasenhöhe, als oberen den sagittal höchstgelegenen Punkt der Sutura nasofrontalis.

	Mittelwert	Schwankungsbreite von	Wachstum d. Nasenhöhe vom Säuglingszustand an
Säuglinge: (12 Stck.)	33,25 mm	29—36 = V. 7	—
Erwachs. ♀: (25 „)	54,64 „	51—59 = V. 8	21,39 mm
„ ♂: (25 „)	60,36 „	50—73 = V. 23	27,11 „
		Mehrwachstum bei den Männchen:	5,72 mm

Die Nasenhöhe ist bei den Männchen im absoluten Sinne grösser als bei den Weibchen, die Dominante liegt bei ihnen auf 61 mm, bei den Weibchen auf 53 mm.

Auch der Variationskreis ist sehr viel grösser bei den Männchen. (♂ V. = 23, ♀ V. = 8). In ähnlicher Weise ist auch beim Menschen „die Nasenhöhe[1]) überall beim männlichen Geschlechte absolut grösser".

[1]) Bartels Paul: „Über Geschlechtsunterschiede am Schädel." Berlin 1897 S. 45.

Nasenbreite.

Die Nasenbreite wurde gemäss § 22 der Frankfurter Verständigung horizontal da gemessen, wo sie sich als grösste fand, etwa in der Mitte der Apertura pyriformis.

		Mittelwert	Schwankungsbreite von	Wachstum der Nasenbreite vom Säuglingszustand an
Säuglinge:	(12 Stck.)	9,04 mm	8—10 = V. 2	—
Erwachs. ♀:	(25 „)	14,54 „	13—16 = V. 3	5,50 mm
„ ♂:	(25 „)	15,38 „	13—19 = V. 6	6,34 „
			Mehrwachstum bei den Männchen:	0,84 mm

In Bezug auf die Nasenbreite ist die geschlechtliche Differenzierung fast unmerklich.

Die Nasenbreite zeigt gegenüber der Nasenhöhe bei beiden Geschlechtern eine sehr viel geringere Variation. Nasenbreite und Nasenhöhe sind bei den Weibchen konstanter als bei den Männchen.

Variation			
der Nasenbreite bei ♀ = V. 3		der Nasenhöhe bei ♀ = V. 8	
♂ = V. 6		♂ = V. **23**	

Nasenindex

nach der Formel

$$\frac{100 \times \text{Breite der Nasenöffnung}}{\text{Nasenhöhe}}.$$

Je niedriger die Indexzahl, desto schmäler ist relativ die Nasenöffnung gegenüber der Nasenhöhe.

Säuglinge:	Mittelwert 27,94	Schwankungsbreite von	25,71—31,25 = V. 6
Erwachsene ♀:	„ 26,60	„	„	22,81—30,19 = V. 8
„ ♂:	„ 25,28	„	„	22,03—27,87 = V. 5

Mit zunehmendem Alter nimmt die relative Breite der Nase ab, bei den Männchen mehr als bei den Weibchen. Die Nase der Männchen ist relativ etwas schmäler gebaut. Nach Bartels[1]) Untersuchungen besteht beim Menschen ein ähnliches Verhältnis. „Mit Ausnahme der Weddas (und der Polen) ist die weibliche Nase zwar absolut aber nicht relativ schmäler."

Die Nasenöffnung (Apertura pyriformis).

Die Nasenöffnung hat am Säuglingsschädel von Inuus „birnähnliche Gestalt", doch ist sie im Vergleich zu der entsprechenden Bildung beim Menschen umgekehrt gestellt (cf. Fig. 68 Tafel XVI), d. h. der Stielteil der Birnenform ist dem Alveolarrand zugewandt, während der grösste Breitendurchmesser der Nasenöffnung über die Mitte derselben hinweg sich nach oben verlagert zeigt. Je älter der Schädel wird, desto mehr rückt nun im allgemeinen, doch nicht ausnahmslos, die grösste Breite der Nasenöffnung gegen

[1]) Bartels Paul: „Über Geschlechtsunterschiede am Schädel." Berlin 1897 S. 44.

den Alveolarrand nach abwärts, bei den Männchen relativ deutlicher und öfters als bei den Weibchen Die Weibchen bleiben bei dieser Umbildung der Form der Nasenöffnung dem Jugendzustand näher. Der grösste Breitendurchmesser der Nasenöffnung liegt bei ihnen meist in der Mitte derselben, wodurch die Form derselben symmetrisch oval wird. (cf. Fig. 70 Tafel XVII.) Bei etwas höher gewölbten und mehr geschwungenen Nasenbeinen bleibt auch bei den erwachsenen Männchen diese ovale Form bestehen, doch ist das selten. Für stark prognate, namentlich männliche Schädel ist jene Form der Nasenöffnung charakteristisch, welche den grössten Breitendurchmesser der Nasenöffnung nach unten verlagert aufweist (cf. Fig. 72 Tafel XVIII).

Höhe und Breite der Apertura pyriformis wurden zueinander in Relation gesetzt nach der Formel:

$$\frac{100 \times \text{Breite}}{\text{Höhe}},$$

und daraus der Nasenöffnungsindex berechnet.

	Höhe der Nasenöffnung	Breite der Nasenöffnung	Nasenöffnungs-Index
Säuglinge: Mittelw.	13,33 mm	9,04 mm	67,81
Erwachs. ♀: „	22,32 „	14,54 „	65,14
„ ♂: „	24,70 „	15,38 „	62,26

Die Nasenöffnung ist bei den Männchen nach den absoluten Werten um 2,38 mm im Mittelwert höher und um 0,84 mm breiter als bei den Weibchen.

Auch in der Bildung der Nasenöffnung ist das weibliche Geschlecht konstanter und wie der Index zeigt, dem Säuglingszustand ähnlicher.

Die Höhe der Nasenöffnung schwankt bei den Weibchen von 20—24 = V. 4,
„ „ „ „ „ „ „ Männchen „ 21—27 = V. 6,
„ Breite „ „ „ „ „ „ Weibchen „ 13—16 = V. 3,
„ „ „ „ „ „ „ Männchen „ 13—19 = V. 6.

Länge der Nasenbeine (Sehnenlänge derselben).

Gemessen mit dem Zirkel von der Sutura nasofrontalis in der Sagittalebene bis zum Beginn der Nasenöffnung.

	Mittelwert	Schwankungsbreite von	Wachstumszunahme vom Säuglingszustand
Säuglinge:	18,91 mm	17—21 = V. 4	—
Erwachsene ♀:	32,32 „	29—36 = V. 7	bei ♀ 13,41 mm
„ ♂:	35,66 „	29—46 = V. 17	„ ♂ 16,75 „
			Geschlechtsunterschied: 3,34 mm.

Die männlichen Nasenbeine sind länger als die weiblichen und ihre Länge zeigt eine bedeutend höhere Variation als bei den Weibchen.

Breite des Nasendaches (Sehne).

Gemessen mit dem Zirkel dort, wo sie sich als grösste Breite fand, bei den erwachsenen Formen meist bei Beginn der Nasenöffnung. Bei den jugendlichen Schädeln liegt die grösste Breite manchmal etwas weiter oben, beiderseits am Ende des Intermaxillare.

		Breite des Nasendaches	Schwankungsbreite von
Säuglinge: (12 Stck.)	Mittelwert	8,00 mm	7,5—8 = V. 0,5,
Erwachsene ♀: (25 Stck.)	„	9,38 „	6—11 = V. 5,
„ ♂: (17 Stck.)	„	10,40 „	9—13 = V. 4.
	Geschlechtsunterschied:	1,02 mm.	

Das männliche Nasendach ist im allgemeinen breiter als das weibliche.

Höhe des Nasendaches.

Die beiden Nasenbeine stossen bei Inuus speciosus nicht in einem Winkel zusammen. Ein frontaler Durchschnitt durch das Nasendach stellt vielmehr eine mehr oder weniger gewölbte Linie dar, so dass man präziser von einem Nasengewölbe sprechen sollte. Um nun den Grad der Wölbung in etwas zahlenfällig anschaulich zu machen, habe ich die Höhe des Nasengewölbes zu bestimmen gesucht. Die beiderseits unterste Berührungsstelle der Nasenbeine mit den Intermaxillaren wurde durch einen dünnen, gespannten Draht verbunden und der Abstand des Kulminationspunktes des Nasengewölbes von dieser Basislinie ermittelt. Da diese Kulmination stets in der Mitte der Wölbung, eben an der Berührungsstelle der beiden Nasenbeine liegt, so bildet die gesuchte Höhe des Nasengewölbes die Mittelsenkrechte eines gleichschenkeligen Dreieckes, dessen Basis die Drahtlinie ist.

Die Grösse dieser Senkrechten beträgt nun

bei den Säuglingen (12 Stck.) im Mittel 2,13 mm = 26,63% der Breite des Nasendaches,

bei den Erwachsenen ♀ (25 Stck.) im Mittel 3,64 mm = 38,81% der Breite des Nasendaches, Schwankungsbreite von 3—5 = V. 2,

bei den Erwachsenen ♂ (16 Stck.) im Mittel 4,47 mm = 42,98% der Breite des Nasendaches, Schwankungsbreite von 2—5 = V. 3.

Das Nasendach ist bei den Säuglingen merklich weniger hoch gewölbt als bei den erwachsenen Formen. Die Nase der erwachsenen Männchen ist nach den Mittelwerten etwas höher gewölbt als bei den Weibchen. Relativ wenig gewölbte Nasen finden sich korrespondierend meist mit relativ starker Prognathie. Der grösste Breitendurchmesser der Nasenöffnung liegt dann auch gegen den Alveolarrand stärker als gewöhnlich verlagert.

Bei einigen Schädeln, meist weiblichen, sind die unteren Enden der Nasenbeine beiderseits ausser Berührung mit dem Intermaxillare (cf. Fig. 70 Tafel XVII). Die Nase zeigt dann in ihrer ganzen Bildung eine zierlichere, wie es scheinen will, höherstehende Form.

Profilbild des Nasendaches.

Die Profillinie wurde in die aus den Drahtumrissen gewonnenen Sagittalschnittbilder eingezeichnet. Der untere Teil der Konturlinie des Nasendaches erhebt sich im allgemeinen über die Profillinie.

Fig. 75 Tafel XV gibt schematisch das gewöhnliche Profilbild des Nasendaches eines Säuglingsschädels;

Fig. 76 Tafel XV gibt schematisch das gewöhnliche Profilbild des Nasendaches bei den erwachsenen Schädeln,

Fig. 77 Tafel XV gibt schematisch das gewöhnliche Profilbild des Nasendaches eines besonders stark über die Profillinie hinübergreifenden und S förmig geschwungenen Nasendaches.

Diese letztere, wie ich annehme, höher stehende, jedenfalls relativ sehr viel zierlichere Form der Nase fand sich nur an einigen wenigen auch sonst zierlicher gebauten, meist weiblichen Schädeln.

Lage der Sutura nasofrontalis.

Am Affenschädel liegt gewöhnlich die Sutura nasofrontalis in einer Linie mit dem Torus, der sich oberhalb der Augenhöhlen quer über das Stirnbein zieht und eben den „opernguckerartigen" Eindruck hervorbringen hilft, den der Orbitalteil des Affenschädels macht. Um diese Verhältnisse bei Inuus speciosus zahlenmässig darstellen zu können, habe ich zweierlei gemessen: nämlich einmal den Abstand des obersten Ausläufers der Sutura nasofrontalis von der Linie, die als Tangente an den oberen Rand der beiden Augenhöhlen sich legen liess, und zweitens die Entfernung der Sutura nasofrontalis vom Schnittpunkt der Sagittalebene mit jener Linie, welche den obersten Ausläufer des Processus frontalis des Oberkieferbeins der einen Seite mit dem der andern verband.[1])

Entfernung des Nasion

	nach oben von dem Torus, der sich oberhalb der Augenhöhlen quer über das Stirnbein zieht:	nach unten beiderseits vom Processus frontalis des Oberkieferbeines:
Säuglinge: (12 Stck.) Mittelw.	2,56 mm	4,30 mm
Erwachs. ♀: (25 Stck.) „	0,20 „	6,08 „ (24 Stck.)
„ ♂: (17 Stck.) „	0,44 „	6,85 „

Der Abstand des Nasion von der Linie, welche beiderseits den Oberrand des Augenhöhleneinganges tangential berührt, verkleinert sich mit zunehmendem Alter, er ist im Mittelwert bei den Weibchen um ein minimales kleiner als bei den Männchen.

---

[1]) Über eine ähnliche Massmethode cf. P. u. F. Sarasin: „Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon. 3 Bd.: Die Weddas von Ceylon und die sie umgebenden Völkerschaften, ein Versuch, die in der Phylogenie des Menschen ruhenden Rätsel der Lösung näher zu bringen." Wiesbaden, Kreidel 1887—93 S. 175.

Die Entfernung des Nasion vom Stirnfortsatz der Jochbeine nimmt mit fortschreitender Entwicklung zu, bei beiden Geschlechtern gleichheitlich.

Beim menschlichen Schädel reichen bekanntlich die Nasenbeine nicht so hoch hinauf und zwar soll nach Schaaffhausen[1]) der männliche Schädel in dieser Hinsicht weniger „pithekoid" sein als der weibliche.

Bartels[2]) dagegen findet „den höheren Ansatz" der Nasenbeine beim Manne, nicht beim Weibe.

Intermaxillare.

Über den Verlauf des wissenschaftlichen Streites betr. das Vorhandensein eines Zwischenkiefers auch beim Menschen sowie über den gegenwärtigen Stand der diesbezüglichen Anschauungen orientiert in ganz vortrefflicher Weise Rankes Schrift: Über den Zwischenkiefer.[3])

Wenn man früher einen Hauptunterschied zwischen dem Menschen und den Affen in dem Fehlen des Zwischenkiefers bei ersterem finden wollte, so ist die Situation seit den Untersuchungen von Meckel, Autenrieth, Leuckart, Paul Albrecht und Th. Kölliker-Sohn eine vollständig veränderte; denn der Mensch hat, wie nun zweifellos erwiesen, jederseits nicht nur einen, sondern sogar zwei, im ganzen also vier Zwischenkiefer.

„Es erscheint nun aber," wie Ranke als Resultat seiner weiteren Untersuchungen hervorhebt, „auffallend, dass diese Trennung der Zwischenkieferpartie in vier elementare Knochenkomponenten nur bei dem Menschen und dann bei den niedrigsten Säugetieren und endlich bei Fischen in normale Erscheinung tritt; denn bei den Menschen ist die intermediäre oder interincisive Naht des Gaumens so häufig, dass wir sie nicht als etwas Anormales betrachten können.

Man sollte meinen, dass bei Affen, weil sich bei ihnen die Individualisierung des Zwischenkiefers noch in einer so viel späteren Zeit als beim Menschen erkennen lässt, sich auch die Verdopplung jederseits häufiger erhalten müsste. Das ist aber nicht der Fall."

Unter 185 erwachsenen Orangutanschädeln, die Ranke untersuchte, zeigten 58% die Sutura incisiva offen, unter 100 erwachsenen, menschlichen Schädeln dagegen 73%.

„Die Anzahl der offenen Zwischenkiefernähte ist sonach bei dem erwachsenen Menschen beträchtlich viel grösser als bei den Orangutans. Besonders bemerkenswert erscheint es, dass eine Verdopplung der Naht, das Auftreten der Sutura interincisiva, die Vervierfachung der Zwischenkiefer, beim Orangutan niemals beobachtet werden konnte, auch nicht in Spuren.

Das Missverhältnis gegen den Menschen ist bei Hylobates concolor noch auffallender wie beim Orangutan." Nur an 14% der von Ranke untersuchten

---

[1]) Schaaffhausen: „Über die heutige Schädellehre" (Kongress in Wien) Corr. Bl. 1899 S. 169.

[2]) Bartels, Paul: „Über Geschlechtsunterschiede am Schädel." Berlin 1897 S. 47.

[3]) Ranke, Geh. Hofrat Prof. Dr. J.: Über den Zwischenkiefer, München 1901.

165 erwachsenen Schädel war die Sutura incisiva gut oder teilweise nachweisbar.

Von 120 Schädeln erwachsener niederer Affen zeigten die Sutura incisiva in grösserer oder kürzerer Strecke offen 71 = mehr als 58%. Unter 45 erwachsenen Schädeln von Halbaffen war sie bei 45% vorhanden. Also auch hier überwiegt der Mensch.

Im Anschluss an diese Untersuchungsresultate Rankes schien der Zwischenkiefer von Inuus speciosus besonders nach zwei Richtungen hin beachtenswert.

Es war festzustellen:

1. Wie hoch ist bei ihm der Prozentsatz der noch offenen Zwischenkiefernähte namentlich unter den erwachsenen Schädeln?
2. Ist ein Auftreten der Sutura interincisiva zu konstatieren?

Jener Teil der Zwischenkiefernaht, der über den vorderen Abschnitt des Zahnrandbogens nach aufwärts gegen die Nasenöffnung zieht, war bei allen Schädeln von Inuus speciosus sehr deutlich in seinem Verlaufe erkennbar. Ausnahmslos offen war die Zwischenkiefernaht ferner an dem Zwischenraume, Septum, zwischen dem Eckzahne und dem äussersten Schneidezahne, wo sie beiderseits durchschneidet und sich nach vorne und aufwärts wendet.

Soweit nun ferner die Sutura incisiva sich am harten Gaumen vorfindet, war sie an den 64 erwachsenen Schädeln offen; noch erkennbar, wenn auch nicht immer mit gleicher Deutlichkeit, $58 \times = 90{,}62\%$.

Nicht mehr zu verfolgen war sie an 6 Schädeln = 9,38%.

Nimmt man unter den erwachsenen Schädeln die Trennung nach Geschlechtern vor, so ergibt sich folgendes Verhältnis:

Die Naht war offen bei 15 unter 19 Männchen = 78,95%
„ „ „ „ „ 43 „ 45 Weibchen = 95,55%.

Die erwachsenen Schädel, an denen der Nahtverlauf nicht mehr verfolgt werden konnte, waren ausnahmslos sehr alte Schädel.

An den Kinderschädeln war die Zwischenkiefernaht in ihrem ganzen Verlaufe sehr deutlich wahrnehmbar bei beiden Geschlechtern gleichheitlich.

Sonderbarerweise ist bei den Säuglingen die Zwischenkiefernaht, soweit sie am harten Gaumen verläuft, fast nicht zu erkennen. Die sich berührenden Knochen erscheinen ganz miteinander verschmolzen. Das Deutlichwerden dieses Nahtteiles tritt erst ein mit der Entwicklung des Dauergebisses, namentlich der äusseren Incisivi und des Caninus beiderseits. Die relativ voluminösen Alveolen für die äussere Incisivi drängen den Zwischenkiefer von dem Processus palatinus maxillae nach vorne ab, wodurch der Nahtverlauf sehr deutlich wird.

Eine vollständig durchgreifende Vierteilung des Zwischenkiefers habe ich an dem mir vorliegenden Material nicht beobachtet.

Winzige, 1—3 mm lange, kaum in Betracht zu ziehende Spuren der Sutura interincisiva fand ich bei vier Kinderschädeln und einem erwachsenen Weibchen und zwar an einem männlichen Kinderschädel zweimal zugleich rechts und links, an einem weiblichen Kinderschädel zweimal nur rechts, bei dem erwachsenen weiblichen Schädel links.

Inuus speciosus ist also in Bezug auf das Offenbleiben der Sutura incisiva und das Vorkommen von Spuren der Sutura interincisiva menschenähnlicher als Orangutan und Hylobates concolor.

Bezüglich der Form der Zwischenkiefernaht habe ich bei Inuus speciosus. keinerlei Verschiedenheit beobachten können.

Breite des Zwischenkiefers.

Die Breite des Zwischenkiefers wurde gemessen am Alveolarrand und zwar wurde als Masspunkt der unterste Punkt der Nahtlinien des Intermaxillare gewählt, welcher beiderseits noch sichtbar war, wenn der Schädel in der deutschen Horizontalen stand.

	Breite des Zwischenkiefers:	Wachstum d. Zwischenkieferbreite vom Säuglingszustand an:
Säuglinge: (9 Stck.)	17,77 mm	—
Erwachs. ♀: (49 Stck.)	22,47 „	bei den ♀ 4,70 mm
„ ♂: (25 Stck.)	26,20 „	„ „ ♂ 8,43 „
		Geschlechtsdifferenz: 3,73 mm.

Der männliche Zwischenkiefer ist breiter als der weibliche Er wächst vom Säuglingszustand an noch einmal so stark wie der weibliche.

Länge des Zwischenkiefers.

Die Länge des Zwischenkiefers wurde mit dem Zirkel nur auf der rechten Schädelseite gemessen, da beide aufsteigende Äste sich sehr konstant gleich hoch erwiesen.

	Länge des Zwischenkiefers:	Zunahme d. Zwischenkieferlänge vom Säuglingszustand an:
Säuglinge: (9 Stck.)	21,00 mm	—
Erwachs. ♀: (25 Stck.)	33,08 „	bei den ♀ 12,08 mm
„ ♂: (23 Stck.)	37,13 „	„ „ ♂ 16,13 „
		Geschlechtsdifferenz: 4,05 mm.

Der Zwischenkiefer ist bei den Männchen nicht bloss breiter, sondern auch länger als bei den Weibchen. Das Längenwachstum des weiblichen Zwischenkiefers vom Säuglingsalter an verhält sich zu dem des männlichen, wie 3 : 4.

Hinaufgehen des Intermaxillare über die Nasenöffnung.

Der Zwischenkiefer greift über die unterste Berührungsstelle mit den Nasenbeinen beiderseits hinauf:

bei den		Wachstum dieses über die Nasenöffnung hinaufgreifenden Teiles des Intermaxillare vom Säuglingszustand an:
Säuglingen: (9 Stck.)	um 5,00 mm	—
Erwachs. ♀: (25 Stck.)	„ 9,32 „	bei den ♀ um 4,32 mm
„ ♂: (15 Stck.)	„ 9,20 „	„ „ ♂ „ 4,20 „
		Geschlechtsdifferenz: 0,12 mm.

Der Gaumen.

Die Entwicklung des knöchernen Gaumens[1]) (Palatum durum) ist, wie dies Selenka[2]) auch hervorhebt, der ausschlaggebende Faktor für die Bildung der Gesichtsform, s. v. v. der Physiognomie der einzelnen Affenarten; denn sein verschieden starkes Nachvornerücken (Längenwachstum) determiniert den Gesichtswinkel, grössere oder geringere Prognathie und damit mehr oder minder raubtierartige Schnauzenbildung.

Die merklichste Wachstumszunahme gegenüber dem Säuglingszustand zeigt bei Inuus speciosus die Gaumenlänge. Ich stelle deshalb ihre Masse an die Spitze dieser Untersuchung.

Längenmasse des Gaumens.

Die Gaumenlänge wurde gemessen mit dem Zirkel in der Ebene der Sutura palatina-mediana, beginnend in der Mitte des Alveolarrandes zwischen den inneren Incisivi bis zu jenem Punkt, wo die gerade Verbindungslinie der beiderseits am meisten nach vorne liegenden hinteren Grenzpunkte der beiden Partes horizontales osseum palatinorum die Sutura palatina mediana schneiden würde. Im Interesse gleichheitlich zu gewinnender Masse erschien es notwendig, den hinteren Masspunkt so zu wählen, da die Spina nasalis posterior individuell sagittal verschieden gross ist und meist ohne Abgrenzung in das Septum nasi osseum übergeht.

	Mittelwert	Schwankungsbreite von
Säuglinge: (12 Stck.)	26.79	24—31 = V. 7,
Kinder unbek. Geschl.: (8 Stck.)	35,68	31—39 = V. 8,
„ „ „ ♀: (5 Stck.)	41,90	38—44 = V. 6,
„ „ „ ♂: (5 Stck.)	47,60	44—52 = V. 8,
Erwachsene ♀ (20 Stck.)	48,25	44—51 = V. 6 (ein Gaumen darunter mit ausnahmsw. 57 mm)
„ ♂ (20 Stck.)	56,40	52—62 = V. 10.

Längenwachstum des Gaumens während der Entwicklung des

I. Dauermolars bei den Kindern unbekannten Geschlechtes . . 8,89 mm,
II. „ „ „ „ weiblichen Kindern . . . . . 6,22 „
II. „ „ „ „ männlichen „ . . . . . 11,92 „

Mehrwachstum bei den ♂ gegenüber den ♀ 5,70 mm.

III. Dauermolars bei den erwachsenen Weibchen . . . . . 6,35 mm,
III. „ „ „ „ „ Männchen . . . . . 8,80 „

Mehrwachstum bei den ♂ gegenüber den ♀ 2,45 mm.

---

[1]) cf. Tafel II und III.

[2]) Selenka, Dr. Emil: „Menschenaffen (Anthropomorpha).“ Studien über Entwicklung und Schädelbau. Wiesbaden 1898. Erste Lieferung S. 29.

Gesamtlängenwachstum des Gaumens vom Säuglingszustand an bei den erwachsenen Weibchen . . . . . = 21,46 mm,

Gesamtlängenwachstum des Gaumens vom Säuglingszustand an bei den erwachsenen Männchen . . . . . = 29,61 mm.

Gesamtmehrwachstum bei den ♂ gegenüber den ♀ = 8,15 mm.

Der männliche Gaumen ist bei Inuus länger als der weibliche. Der Höchstwert der weiblichen Gaumenlängen (**51**) erreicht nicht den Mindestwert der männlichen (**52**). Nur ein weiblicher Schädel zeigte eine Gaumenlänge von 57. Der Unterschied in der Gaumenlänge zwischen beiden Geschlechtern ist am merklichsten während der Entwicklung des zweiten Dauermolars. Diese Periode fällt zusammen mit der Entwicklungszeit der Canini. Da diese bei den Männchen sehr viel mächtiger werden, zeigt der männliche Gaumen gegenüber dem weiblichen in dieser Zeit ein gesteigertes Wachstum. Das Längenwachstum des Gaumens kommt nach Vollentwicklung des Gebisses noch nicht zum Stillstand, obwohl also kein Bedürfnis mehr vorliegt, für die Zähne Raum zu schaffen. Die zwanzig männlichen Schädel, von denen der Mittelwert der Gaumenlänge in den vorstehenden Reihen angeführt ist, wurden so ausgewählt, dass sie sich aus zehn erwachsenen jüngeren und zehn sehr alten Schädeln zusammensetzten. Das gleiche wurde bei der Auswahl der 20 erwachsenen weiblichen Schädel beobachtet. Ich habe nun in jeder dieser beiden Schädelreihen für die erwachsenen jüngeren und für die erwachsenen älteren Schädel nochmals eigens die Mittelwerte berechnet und folgende Zahlen gefunden:

Ausgewachsene	jüngere	Weibchen (10 Stck.):	Gaumenlänge	47,70 mm
„	alte	„ (10 Stck.):	„	48,80 „
			Wachstumszunahme:	1,10 mm.

Ausgewachsene	jüngere	Männchen (10 Stck.):	Gaumenlänge	54,40 mm
„	alte	„ (10 Stck.):	„	58,40 „
			Wachstumszunahme:	4,00 mm.

Das Gaumenlängenwachstum geht demnach bei den Männchen und im geringerem Masse auch bei den Weibchen nach Vollentwicklung des Gebisses bis in die senilen Zustände noch fort.

Es war nun weiterhin zu untersuchen, wie sich dies Längenwachstum des Gaumens auf die drei Knochenplatten, die denselben zusammensetzen, verteile.

An der Bildung des knöchernen Gaumens beteiligen sich:

1. Das Os incisivum = V. (Vorderes Stück); darauf folgt beiderseits 2. der Processus palatinus maxillae = M. (Mittleres Stück); daran schliesst sich beiderseits 3. die Pars horizontalis ossis palatini = H. (Hinteres Stück).

In der Sutura palatina mediana gemessen zeigten diese Knochen folgende Längenwerte:

Tabelle I.

	V.	M.	H.	Gesamte Gaumenlänge
Säuglinge: (12 Stck.)	8,04 mm	11,54 mm	7,21 mm	26,79 mm
Kinder 1. unbek. Geschl.: (8 Stck.)	10,75 „	15,25 „	9,68 „	35,68 „
„ 2. ♀ „ : (5 Stck.)	12,70 „	17,10 „	12,10 „	41,90 „
„ 3. ♂ „ : (5 Stck.)	14,60 „	19,40 „	13,60 „	47,60 „
Erwachsene ♀ „ : (10 Stck.)	15,30 „	19,85 „	12,55 „	47,70 „
alte Schädel: (10 Stck.)	15,30 „	20,30 „	13,20 „	48,80 „
Mittelwert:	15,30 mm	20,07 mm	12,87 mm	
Erwachsene ♂ Geschl.: (10 Stck.)	17,30 mm	22,75 mm	14,35 mm	54,40 „
„ alte Schädel: (10 Stck.)	18,00 „	23,35 „	17,05 „	58,40 „
Mittelwert:	17,65 mm	23,05 mm	15,70 mm	

Nach der Grösse ihrer Beteiligung an der Bildung des Gaumens, gemessen in der Sutura palatina mediana, ordnen sich also die in Frage stehenden drei Knochenstücke in abfallender Reihe wie folgt:

1. Processus palatinus maxillae,
2. Os incisivum,
3. Pars horizontalis ossis palatini.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass diese Grössenordnung durch die ganze Entwicklungsreihe bestehen bleibt, wenn auch das Grössenverhältnis der drei Knochen zueinander sich ändert.

Tabelle II.

		Geschlechtl. Differenzierung
V. wächst vom Säuglingszustand an bei den ♀ um	7,26 mm bei ♂ um 9,96 mm	2,70 mm
M. „ „ „ „ „ „ ♀ „	8,76 „ „ ♂ „ 11,81 „	3,05 „
H. „ „ „ „ „ „ ♀ „	5,99 „ „ ♂ „ 9,84 „	3,85 „

Das grösste Längenwachstum zeigt demnach, gemessen in der Sutura palatina mediana, beiderseits der

Processus palatinus maxillae

dann folgt das

Os incisivum

hernach beiderseits die

Pars horizontalis ossis palatini.

Nach der Grösse der geschlechtlichen Differenzierung ordnen sich die den Gaumen bildenden Knochen wie folgt:

Die geschlechtliche Differenzierung tritt im Gaumen am meisten hervor in der bei den Männchen bedeutenderen Länge der

Pars horizontalis ossis palatini

(länger um 3,85 mm nach dem Mittelwert als bei den Weibchen).

Darauf folgt der Processus palatinus maxillae
(bei den Männchen länger um 3,05 als bei den Weibchen).
An letzter Stelle das Os incisivum
(bei den Männchen länger um 2,70 mm als bei den Weibchen.

Diese geschlechtlich differenzierte Beteiligung der den Gaumen zusammensetzenden Knochen am Gesamtlängenwachstum desselben beginnt schon sehr früh, wie aus Tabelle I ersichtlich wird.

Es erübrigt nun nur noch, übersichtlich darzustellen, wie sich das Längenwachstum der drei Knochen, die den harten Gaumen bilden, zeitlich zur Zahnentwicklung verhält. Die Grundlage für die Berechnung der nachstehenden Wachstumsveränderungen in Tabelle II bildet Tabelle I.

Tabelle III.

Während der Entwicklung des	V.		M.		H.	
I. Dauer-Molars wächst	2,71 mm		3,71 mm		2,47 mm	
II. „ „ „ b. d. ♀	1,95 mm	Mittelwert	1,85 mm	Mittelwert	2,42 mm	Mittelwert
II. „ „ „ „ „ ♂	3,85 „	2,90 mm	4,15 „	3,00 mm	3,92 „	3,17 mm
III. „ „ „ „ „ ♀	2,60 mm	Mittelwert	2,75 mm	Mittelwert	0,45 mm	Mittelwert
III. „ „ „ „ „ ♂	2,70 „	2,75 mm	3,35 „	3,05 „	0,75 „	0,60 mm
Nach vollständiger Entwicklung des Gebisses bei den ♀	— mm		0,45 mm		0,65 mm	Mittelwert
„ „ ♂	0,70 „		0,60 „		2,70 „	1,67 mm

Das Unterstrichensein durch —— kennzeichnet eine Zahl als den überwiegenden Wachstums-Wert in einer Entwicklungsreihe.

Das Unterstrichensein durch ═══ kennzeichnet eine Zahl als den überwiegenden Wachstums-Wert in einer Entwicklungsreihe und zugleich als die in dieser Altersreihe höchste geschlechtliche Differenz.

Aus der Tabelle sei noch folgendes besonders hervorgehoben: Das Os incisivum zeigt seine grösste Wachstumsenergie zur Zeit der Entwicklung des zweiten Molars, Mittelwert für beide Geschlechter 2,90 mm. Es wächst im allgemeinen durch die ganze Entwicklung des Gebisses ziemlich gleichmässig:

zur Zeit der Entwicklung des I. Molars um 2,71 mm
„ „ „ „ „ II. „ „ 2,90 „
„ „ „ „ „ III. „ „ 2,75 „

Sein Wachstum hört auf mit der Ausbildung des Gebisses bei den Weibchen, bei den Männchen aber ist noch eine Grössenzunahme von 0,70 mm nach dem Mittelwert zu konstatieren. Eine merkliche geschlechtliche Differenzierung zeigt sich in seinem Wachstum nur während der Entwicklung des zweiten Molars. Während dieser Periode wächst es bei den Männchen nocheinmal so stark (Wachstumszunahme bei ♀ 1,95 mm; bei ♂ 3,85 mm; Differenz 1,90 mm).

Die geschlechtliche Differenzierung im Längenwachstum des Os incisivum während der Entwicklnng des dritten Molars ist 0,10 mm, nach Ausbildung des Gebisses 0,70 mm.

Der Processus palatinus maxillae, gemessen in der Sutura palatina mediana, zeigt die grösste Wachstumsenergie zur Zeit der Entwicklung des ersten Dauermolars mit 3,71 mm Längenzunahme. Wie beim Os incisivum bleibt seine Wachstumsenergie während der ganzen Entwicklung des Gebisses gleich gross:

Seine Längenzunahme beträgt während der Entwicklung des I. Molars 3,71 mm
„ „ „ „ „ „ „ II. „ 3,00 „
„ „ „ „ „ „ „ III. „ 3,05 „

Nach Vollentwicklung des Gebisses hört sein Wachstum fast vollständig auf. Es zeigt sich noch eine geringe Längenzunahme

bei den Weibchen um 0,45 mm
„ „ Männchen „ 0,60 „

Geschlechtliche Differenzierung zeigt sich in seinem Längenwachstum während der Entwicklung des zweiten Molars:

Weibchen: Längenzunahme = 1,85 mm
Männchen: „ = 4,15 „
Differenz: 2,30 mm.

In schwächerem Masse während der Entwicklung des dritten Molars:

Weibchen: Längenzunahme = 2,75 mm
Männchen: „ = 3,35 „
Differenz: 0,60 mm.

Nach Ausbildung des Gebisses

Längenwachstum: Weibchen 0,45 mm
„ Männchen 0,60 „
Geschlechtliche Differenzierung: 0,15 mm.

Die Pars horizontalis ossis palatini, gemessen ebenfalls in der Sutura palatina mediana, zeigt die grösste Wachstumsenergie während der Entwicklung des zweiten Molars mit 3,17 mm Längenzunahme. Ihr Längenwachstum lässt während der Entwicklung des dritten Molars auffallend nach: Mittelwert: 0,60 mm, um nach Entwicklung des Gebisses wieder stark einzusetzen: Mittelwert des Längenwachstums: 1,67 mm. In diesem Schwanken ihrer Wachstumsenergie nimmt sie gegenüber den beiden andern, den Gaumen mit ihr zusammensetzenden Knochen eine Sonderstellung ein.

Ihr Längenwachstum beträgt während der Entwicklung des I. Molars 2,47 mm
„ „ „ „ „ „ „ II. „ 3,17 „
„ „ „ „ „ „ „ III. „ 0,60 „
Nach Ausbildung des Gebisses . . . . . 1,67 „

Die grösste und auffallendste Differenzierung zeigt sich in ihrem weiteren Längenwachstum nach Ausbildung des Gebisses.

Bei den Weibchen erfolgt nämlich eine weitere Längenzunahme von nur 0,65 mm
„ „ Männchen „ dagegen eine solche von . . . . . 2,70 „
Differenz: 2,05 mm

Weitere Merkmale geschlechtlicher Differenzierung zeigen sich an ihr noch während der Entwicklung

des II. Molars:	Weibchen:	Längenwachstum	2,42 mm
	Männchen:	„	3,92 „
		Differenz:	1,50 mm
des III. Molars:	Weibchen:	Längenwachstum	0,45 mm
	Männchen:	„	0,75 „
		Differenz:	0,30 mm.

In nachfolgender Tabelle ist die Grösse der geschlechtlichen Differenzierung im Längenwachstum der den Gaumen in der Sagittalebene zusammensetzenden Knochen für die einzelnen Altersklassen übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle IV.

Geschlechtliche Differenzierung

für V. während der Entwicklung des II. Dauermolars	1,90 mm	(+ bei ♂);
für M. „ „ „ „ II. „	2,30 „	(+ „ ♂);
für H. „ „ „ „ II. „	1,50 „	(+ „ ♂);
	5,70 mm	(+ „ ♂);
für V. während der Entwicklung des III. Molars	0,10 mm	(+ bei ♂);
für M. „ „ „ „ III. „	0,60 „	(+ „ ♂);
für H. „ „ „ „ III. „	0,30 „	(+ „ ♂);
	1,00 mm	(+ „ ♂);
für V. nach Ausbildung des Gebisses	0,70 mm	(+ bei ♂);
für M. „ „ „	0,15 „	(+ „ ♂);
für H. „ „ „	2,05 „	(+ „ ♂);
	2,90 mm	(+ „ ♂).

Fasst man diese Resultate zusammen, so kommt man zu folgendem Satz: Die merklichste geschlechtliche Differenzierung im Gaumenlängenwachstum zeigt sich:

1. In der Entwicklung des Processus palatinus maxillae während der Ausbildung des zweiten Molars. Differenz: um 2,30 mm grösser bei den Männchen als bei den Weibchen.
2. In dem noch fortgehenden Längenwachstum der Pars horizontalis ossis palatini nach Vollentwicklung des Gebisses. Differenz: um 2,05 mm grösser bei den Männchen als bei den Weibchen.
3. In dem Längenwachstum des Os incisivum während der Entwicklung des zweiten Molars. Differenz: um 1,90 mm grösser bei den Männchen als bei den Weibchen.

Die Summe der geschlechtlichen Differenzierung sämtlicher drei Knochen beträgt während der Ausbildung des zweiten Molars . . . . . 5,70 mm;

die Summe der geschlechtlichen Differenzierung sämtlicher drei Knochen beträgt während der Ausbildung des dritten Molars . . . . . 1,00 mm;

die Summe der geschlechtlichen Differenzierung sämtlicher drei Knochen beträgt nach Ausbildung des ganzen Gebisses . . . . . 2,90 mm;

Der Gaumen ist also am meisten geschlechtlich differenziert während der Entwicklung des zweiten Molars, wo der männliche Gaumen an allen ihn zusammensetzenden Knochenstücken gegenüber dem weiblichen ein stärkeres Längenwachstum zeigt, sodann nach Vollentwicklung des Gebisses an alten Schädeln besonders durch das bei den Männchen noch fortgehende Längenwachstum der Pars horizontalis ossis palatini.

Breitenmasse des Gaumens.

Um zahlenfällig die Breitenverhältnisse des knöchernen Gaumens festzustellen, wurden je drei Breitenmasse an jedem Gaumen genommen und zwar in folgender, für alle Altersstadien relativ gleichartiger Weise:

Endbreite des Gaumens = E.

1. bei den Säuglingen: Abstand der beiden zweiten Milchmolaren, gemessen am inneren Alveolarrand.
2. bei den Kindern: Abstand der beiden zweiten Dauermolaren oder der beiden dritten Molaren, wenn sie schon erschienen waren.
3. bei den Erwachsenen: Abstand der beiden dritten Molaren.

Mittelbreite des Gaumens = M.

1. Bei den Säuglingen: Abstand der beiden ersten Milchmolaren.
2. „ „ Kindern: „ „ „ zweiten Prämolaren bezw. der zweiten Milchmolaren.
3. „ „ Erwachsenen: Abstand der beiden zweiten Prämolaren.

Vordere Breite des Gaumens = V. (kürzester Abstand der Alveolen der beiden Incisivi).

	V.	M.	E.
Säuglinge: (5 Stck.)	14,4 mm	14,4 mm	14,4 mm
Kinder unbek. Geschl. (5 Stck.)	17,6 „	19,2 „	18,6 „
„ ♀ (5 Stck.)	17,8 „	21,4 „	18,6 „
„ ♂ (5 Stck.)	18,1 „	21,4 „	18,6 „
Erwachsene ♀ (20 Stck.)	18,23 „	22,83 „	20,85 „
„ ♂ (20 Stck.)	19,4 „	23,75 „	21,83 „

Im Säuglingsalter stehen die beiden Zahnreihen zueinander parallel, Vorder-, Mittel- und Endbreite des Gaumens sind gleich gross. Mit fortschreitender Entwicklung tritt in der Mitte eine schwache Ausbiegung der beiden Zahnreihen ein, so dass die Gaumenmittelbreite über die andern dominiert. Nachdem durch die Entwicklung der Canini die geschlechtliche Differenzierung des Gebisses erfolgt ist, convergieren die Zahnreihen mit schwacher Auswärtswölbung in der Mitte nach vorne, bei beiden Geschlechtern in gleich geringem Masse.

Das Gaumenbreitenwachstum geht, wenn auch in schwächerem Masse, wie das Längenwachstum, nach Vollentwicklung des Gebisses noch etwas fort. Die Grösse der vorderen Convergens bleibt bei den Weibchen gleich, nur die Endbreite hat nach den Mittelwerten um ein geringes zugenommen. Bei den alten Männchen hat die Gaumenbreite auch vorne zugenommen, doch bleibt sie immer noch geringer als die Endbreite.

	V.	M.	E.
Erwachsene Weibchen: (10 Stck.)	18,20 mm	22,80 mm	20,50 mm
Alte „ : (10 Stck.)	18,25 „	22,85 „	21,20 „
Erwachsene Männchen: (10 Stck.)	18,45 „	23,40 „	21,15 „
Alte „ : (10 Stck.)	20,35 „	24,10 „	22,50 „

Vom Säuglingszustand an bis zu dem Verhältnis an alten Schädeln wächst die Gaumenbreite:

	bei den ♀	bei den ♂	Differenz
vorne um	3,85 mm	5,95 mm	2,10 mm
in der Mitte um	8,45 „	9,70 „	1,25 „
am Ende um	6,80 „	8,10 „	1,30 „

Dieses Gaumenbreitenwachstum verteilt sich vom Säuglingszustand an gerechnet, auf die einzelnen Altersstadien und die beiden Geschlechter, wie folgt:

	Kindesalter		Am Gaumen mit vollentwickeltem Gebisse zeigt sich eine Breitenzunahme gegenüber d. Kindesalter		Geschlechtliche Differenzierung
	bei den ♀	bei den ♂	bei den ♀	bei den ♂	
Breitenzunahme: vorne	3,4 mm	3,7 mm	vorne um: 0,40 mm	1,30 mm	0,90 mm
i. d. Mitte	7,0 „	7,0 „	i. d. Mitte „ : 1,43 „	2,35 „	0,92 „
am Ende	4,2 „	4,2 „	am Ende „ : 2,25 „	3,23 „	0,98 „

Das Gaumenbreitenwachstum ist am stärksten während der Entwicklung des dritten Dauermolars im Kindesalter, bei beiden Geschlechtern vollständig gleichheitlich. Hernach überwiegt das Breitenwachstum des männlichen Gaumens an allen drei Massstellen in gleich geringem Masse das des weiblichen. Der männliche Gaumen zeigt ein Mehrbreitenwachstum in dieser Periode

am Ende um . . . . . 0,98 mm
in der Mitte um . . . . . 0,92 „
vorne um . . . . . 0,90 „

Vergleicht man die ältesten männlichen und weiblichen Schädel miteinander in Bezug auf die Gaumenbreite, so findet man, dass der männliche Graumen breiter als der weibliche:

vorne um . . . . . 2,10 mm
in der Mitte . . . . . 1,25 „
am Ende um . . . . . 1,30 „

Eine merkliche geschlechtliche Differenzierung der Gaumen-Breitenverhältnisse tritt also erst nach Vollentwicklung des Ge-

bisses ein, bildet sich aber in prägnanterer Weise erst an sehr alten Schädeln aus.

Der Unterkiefer.

Im Rahmen dieser Arbeit schien eine genauere Untersuchung auch des Unterkiefers von Inuus speciosus nur nach zwei Richtungen hin geboten. Zunächst gab mir die günstige Zusammensetzung meines Materials die Möglichkeit, die Wachstumsveränderungen des Unterkiefers vom Säuglingszustand an zu verfolgen und ziffernmässig vorzulegen. Sodann sollten, wenn möglich, Geschlechtsunterschiede festgestellt werden. Gerade diese letztere Frage war es, der ich sehr oft in der relativ grossen Literatur über den Unterkiefer, speziell über den menschlichen, begegnete, ohne freilich darin mehr als allgemeine Sätze zu finden. Eine zusammenfassende Studie über den Unterkiefer lag mir nicht vor. Die einschlägige Literatur, soweit sie mir bekannt geworden, werde ich an geeigneter Stelle erwähnen.

Es standen mir 23 männliche (cf. Fig. 73 Tafel XVIII) ausgewachsene Unterkiefer zur Verfügung. Ich habe denselben aus der doppelt so grossen Menge der weiblichen (cf. Fig. 71 Tafel XVII) die gleiche Anzahl gegenüber gestellt. Da ferner das männliche Material zu einem Drittel aus alten Kiefern bestand, hielt ich die gleiche Zusammensetzung auch beim weiblichen für geraten.

Einige Vergleichsmasse schienen mir erst im weiteren Verlaufe der Untersuchung als bestimmenswert zu einer Zeit, wo mir leider nicht mehr das gesamte männliche Material vorlag. So konnten dieselben nur an einer geringeren Anzahl von Kiefern ermittelt werden mit gleichstarker Gegenüberstellung weiblicher Formen. Von den zwölf Säuglingsunterkiefern (cf. Fig. 69 Tafel XVI) waren nur sieben zur Untersuchung verwendbar, zwei davon als sicher männlich bekannt. Trotz dieser an sich geringen Zahl dürften die an ihnen gefundenen Masse dennoch allgemeine Gültigkeit beanspruchen; denn es wurden alle jene Säuglingsunterkiefer von der Untersuchung ausgeschlossen, welche durch Anlage der Alveolen für die Dauerzähne bereits Übergangsstadien darstellten. Die gefundenen Zahlen zeigen deshalb auch eine ganz ausserordentliche Übereinstimmung. Eine Trennung der Geschlechter wurde bei den Säuglingen nur in einer Frage vorgenommen, weil sich bei ihnen nur einmal eine deutliche geschlechtliche Differenzierung ergab, nämlich in der Winkelstellung der Unterkieferäste zum Unterkieferkörper. Die Unterkiefer der Kinder wurden, weil noch im Zahnwechsel begriffen und in der Entwicklung doch sehr auseinanderliegend, von der Untersuchung ausgeschlossen.

Ich mass zunächst die

Ganze Länge des Unterkiefers.

Hiezu benützte ich den bekannten „Goniomètre mandibulaire“ von Broca.[1]) Zwei Flächen stehen im rechten Winkel zueinander, beide sind parallel zu

[1]) Beschreibungen desselben finden sich in: Broca P. „Instructions craniologiques“. Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris 1875 Tome II. Ser. II pag. 136—142;
bei: Topinard „Elements d'Anthropologie générale.“ pag. 253. Paris 1885. Delahaye et Lecroisnier;
bei: E. Schmidt „Anthropologische Methoden“. Leipzig 1888, Veit & Comp. S. 255—257.

ihrer Berührungslinie von Teilstrichen im Abstande von 1 mm durchzogen. Der Unterkieferkörper wurde mit seinem Unterrand an die eine Fläche fest angelegt und so der anderen genähert, dass die distalen Flächen der Capitula beiderseits gleichheitliche Fühlung mit ihr bekamen. Mit dem Massdreieck, das in senkrechter Führung über die Bodenfläche schleift, wurde alsdann die Weitestdistanz der labialen Fläche der inneren Incisivi von den distalen Flächen der Capitula auf die Führungsebene projiziert und hier abgelesen.

Gemessen wurden 7 Säuglinge, 23 Männchen, 23 Weibchen.

			Schwankungsbr.		Frequenzzahl
Mittelw. d. ganzen Länge:	Säugl.:	= 46,30 mm	45— 47	= V. 2	47 (4×).
„ „ „ „	Erw. ♀:	= 79,59 „	73— 84	= V. 11	82 (5×).
„ „ „ „	„ ♂:	= 91,21 „	80—101	= V. 21	89, 90, 91 (je 3×).

Geschlechtsunterschied: 11,62 mm
Wachstumszunahme bei den ♀: 33,29 „
„ „ „ ♂: 44,91 „

Die grösste Länge mit 101 mm fällt auf den wohl ältesten Unterkiefer der Sammlung. Überhaupt ergaben die alten Unterkiefer für sich allein betrachtet bei beiden Geschlechtern einen Mittelwert, der grösser war, als der allgemeine Mittelwert der Erwachsenen. Beachtenswert ist noch die ungewöhnlich hohe Variationsbreite der männlichen Unterkieferlängen.

Der männliche Unterkiefer hat sich nach den Mittelzahlen um 11,62 mm länger erwiesen als der weibliche. Es war nun zu untersuchen, ob diese grössere Länge bewirkt werde durch eine grössere sagittale Breite der männlichen Unterkieferäste, oder durch die grössere Länge der Kaufläche. Ich habe deshalb auch die

Sagittale Länge der Kaufläche

an denselben Unterkiefern gemessen. Von der distalen Kronenfläche des einen dritten Molars wurde ein feiner Draht zu der des anderen gespannt, und vom Mittelpunkt dieser Drahtlinie in sagittaler Richtung gemessen bis zum Schnittpunkt mit dem kontinuierlich gedachten Verlaufe jener Linie, in der sich bei den inneren Incisivi beiderseits deren Schneidefläche und labiale Seite berührt.

		Mittelwert	Schwankungsbr.		Frequenzzahl
Sagitt. Länge d. Kaufläche:	Säuglinge:	24,35 mm	24—26	= V. 2	24 (6×).
„ „ „ „	Erwachs. ♀:	49,87 „	44—54	= V. 10	49 u. 50 (je 3×).
„ „ „ „	„ ♂:	56,04 „	50—61	= V. 11	53, 57, 59 (je 3×).

Geschlechtsunterschied: 6,17 mm
Wachstumszunahme bei den erwachsenen ♀: 25,52 „
„ „ „ ♂: 31,69 „

Mittelwert der sagittalen Breite der Unterkieferäste: Säuglinge: (46,30—24,35) = 21,95 mm
Erwachsene: ♀: (79,59—49,87) = 29,72 „
„ ♂: (91,21—56,04) = 35,17 „

Geschlechtsunterschied: 5,45 mm
Wachstumszunahme bei den ♀ = 7,77 „
„ „ ♂ = 13,22 „

Da die Variationsbreite der sagittalen Länge der Kaufläche für beide Geschlechter fast gleich ist (♀V. 10, ♂V. 11), so muss die vorausgehend angeführte hohe Variationstendenz der männlichen ganzen Kieferlänge der sagittalen Ausdehnung des Astteiles des Unterkiefers zugeschrieben werden. Dagegen wird die grössere ganze Länge (+ 11,62) der männlichen Unterkiefer in ziemlich gleicher Weise verursacht durch Überwiegen der sagittalen Länge der Kaufläche (+ 6,17) wie auch des Sagittaldurchmessers des Astteiles (+ 5,45) der männlichen Kiefer über die weiblichen.

Breite der Kaufläche.

Ich habe drei Breitenmasse der Kaufläche genommen. Da hier kleine Differenzen schon ein wesentlich verändertes Bild des Zahnbogens ergeben mussten, suchte ich nach Masspunkten, die jede Willkür ausschlossen. Als Endbreite wurde die Entfernung der beiden dritten Molaren voneinander gemessen in der Mitte der (mesial-distalen) Länge der Zahnkrone, der Zirkel an deren linguale Flächen in der Ebene des Alveolarrandes angelegt. In gleicher Weise fand ich eine Mittelbreite zwischen den beiden ersten Molaren und die vordere Breite der Kaufläche dort, wo die lingualen Flächen der Canini am Alveolarrand die geringste Entfernung voneinander zeigten. Im Milchgebiss waren die analogen Messpunkte bei M_2, M_1 und C.

Kaufläche:

Endbreite: Säuglinge:	13,00 mm	**Mittel**breite: Säuglinge:	12,00 mm
„ Erwachsene ♀:	21,26 „	„ Erwachsene ♀:	18.91 „
„ „ ♂:	21,73 „	„ „ ♂:	20,68 „
Geschlechtsunterschied:	0,47 „	Geschlechtsunterschied:	1,77 „
Wachstumsveränderung: bei d. ♀:	8,26 „	Wachstumsveränderung: bei d. ♀:	6,91 „
„ „ „ ♂:	8,73 „	„ „ „ ♂:	8,68 „

Vordere Breite: Säuglinge:	9,00 mm
„ „ Erwachsene ♀:	10,87 „
„ „ „ ♂:	11,12 „
Geschlechtsunterschied:	0,25 „
Wachstumsveränderung: bei d. ♀:	1,87 „
„ „ „ ♂:	2,12 „

Die Zahnparabel des Unterkiefers zeigt also die grösste Breite bei beiden Geschlechtern gleichheitlich zwischen den dritten Molaren. Die Zahnreihen differgieren hinten. Schon der Säuglingsunterkiefer zeigt, wenn auch in gemilderten Konturen, dieses Bild der Zahnreihe. Geschlechtsunterschiede kommen in der Kauflächenbreite nur sehr wenig zum Ausdruck, am meisten noch in der Mittelbreite. Die Konstans dieser Verhältnisse ist sehr gross, besonders beim weiblichen Geschlechte.

Unter 23 ♀ Unterkiefern war die Mittelbreite der Kaufläche nur 1× gleich der Endbreite.
„ 23 ♂ „ „ „ „ „ „ „ { 2× breiter als die Endbreite / 6× gleich der Endbreite.

Der ganzen Länge stelle ich die

Grösste Breite des Unterkiefers

gegenüber. Gegeben ist diese grösste Breite in der Entfernung der lateralen Flächen der beiden Capitula voneinander. Gemessen mit dem Schieberzirkel.

			Schwankungsbr.		Frequenzzahl
Grösste Unterkieferbreite:	Säuglinge:	= 54,00 mm	53—55	= V. 2	54 (3×).
„ „	Erwachs. ♀:	= 72,68 „	67—77	= V. 10	74 (5×).
„ „	„ ♂:	= 79,00 „	70—86	= V. 16	(77 u. 81 je 4×).

Geschlechtsunterschied: 6,32 mm
Wachstumszunahme: bei den ♀: 18.68 „
„ „ „ ♂: 25,68 „

Die Variationstendenz der Breite und Länge des Unterkiefers halten sich bei den Weibchen das Gleichgewicht. (Breite = V. 10; Länge = V. 11.)

Beim männlichen Unterkiefer ist die Breite relativ konstanter (V. 16) als die Länge (V. 21).

Die Wachstumsveränderung vom Säuglingszustand an ist in Bezug auf die Breite sehr viel geringer (♀ + 18,68, ♂ + 25,68) als bei der Länge (♀ + 25,52, ♂ + 31,69). Auch der Geschlechtsunterschied ist nur halb so gross:

Breite: Geschlechtsunterschied 6,32 mm
Länge: „ 11,62 „

Um die Länge der grössten Axe der Capitula berechnen zu können, habe ich auch die Entfernung der medialen Flächen derselben voneinander gemessen.

Ich fand als Mittelwert bei den Säuglingen: 36,71 mm
„ „ erwachsenen ♀: 46,50 „
„ „ „ ♂: 49,75 „

Daraus berechnet sich der grösste Durchmesser der Capitula

bei den Säuglingen $= \frac{54{,}00 - 36{,}71}{2} = 8{,}65$ mm

„ „ erwachsenen ♀ $= \frac{72{,}68 - 46{,}50}{2} = 13{,}09$ „

„ „ „ ♂ $= \frac{79{,}00 - 49{,}75}{2} = 14{,}63$ „

Geschlechtsunterschied: 1,54 mm
Wachstumszunahme: bei den ♀: 4,44 „
„ „ „ ♂: 5,98 „

Um die Grössenverteilung am Unterkiefer, speziell die Relation von Länge und Breite übersichtlich darzustellen, habe ich die ganze Länge in Prozenten

der grössten Breite ausgedrückt. Die grösste Breite wurde für diesen Zweck in der Ebene der aufsteigenden Äste, also von der Mitte der Längsachse des einen Capitulum bis zu der des anderen gemessen.

		Schwankungsbr.		Frequenzzahl
Als Indexwert ergab sich für die Säuglinge:	98,47	95,74—102,17	= V. 7	97 (4×).
„ „ „ „ „ „ erwachs. ♀:	74,85	67,42— 79,01	= V. 12	76 (5×).
„ „ „ „ „ „ „ ♂:	71,49	67,35— 76,40	= V. 9	70 (5×).
Geschlechtsunterschied:	3,36 %			

Der Indexwert wird um so kleiner, je mehr die Länge die Breite überwiegt. Es sind also die ausgewachsenen Unterkiefer relativ sehr viel länger als die der Säuglinge, bei denen Länge und Breite fast vollständig gleich sind. Unter den erwachsenen Formen sind wiederum die männlichen bemerkenswert länger als die weiblichen, eine Erscheinung, welche in den Frequenzzahlen noch mehr hervortritt.

Höhe der Unterkieferäste.

Die Höhe der Unterkieferäste wurde mit dem „Goniomètre mandibulaire" von Broca ganz analag der Länge gemessen.

		Schwankungsbr.		Frequenzzahl
Höhe des linken Astes: bei den Säuglingen:	26,07 mm	25—27	= V. 2	26 (5×).
„ „ „ „ „ „ erwachs. ♀:	61.09 „	58—65	= V. 7	62 (4×).
„ „ „ „ „ „ „ ♂:	61,47 „	58—64	= V. 6	61 (7×).
Geschlechtsunterschied:	0,38 mm			
Wachstumszunahme bei den ♀:	35,02 „			
„ „ „ ♂:	35,40 „			

Männlicher und weiblicher Unterkiefer sind gleich hoch.

Ich habe vergleichshalber an 7 Säuglingen, 15 männlichen und 15 weiblichen Unterkiefern auch die Höhe des rechten Astes gemessen und dabei die Wahrnehmung gemacht, dass nur selten beide Äste gleich hoch sind. Diese Erscheinung ist beim weiblichen Geschlechte geradezu Regel, soweit die geringe Anzahl der gemessenen Objekte diesen Schluss erlaubt. An den 15 weiblichen Unterkiefern war rechter und linker Ast nie gleich hoch.

An 7 Säuglingsunterkiefern, 15 männlichen und 15 weiblichen, war

der rechte Ast niedriger	bei den Säuglingen 4×	b. d. erwachs. ♀ 9×	b. d. erwachs. ♂ 7×
„ „ „ gleich hoch	„ „ „ 3×	„ „ „ ♀ 0×	„ „ „ ♂ 5×
„ „ „ höher	„ „ „ 0×	„ „ „ ♀ 6×	„ „ „ ♂ 3×

Gleichheitlich für beide Geschlechter und schon im Säuglingsalter nachweisbar ist die Erscheinung, dass der rechte Unterkieferast sehr oft niedriger ist als der linke.

Was nun die Höhenunterschiede selbst betrifft, so sind sie relativ gross. Die grösste Differenz beträgt

bei den Säuglingen 3 mm (2×)
„ „ erwachsenen ♀ 3,5 mm (1×)
„ „ „ ♂ 4 mm (2×).

Unterkieferwinkel.

Zur Messung des Winkels, den der Ramus ascendens mit der Basis des Unterkiefers bildet, benützte ich wiederum den Goniomètre mandibulaire von Broca. Der Unterkiefer wurde an die Bodenfläche fest angedrückt, und die um den Gradbogen drehbare Fläche in Fühlung mit der distalen Seite beider Äste und der Capitula gebracht, der Winkel dann abgelesen. Da die Abnahme des Winkels einige Übung erfordert, wurde der Versuch für jeden Unterkiefer so lange wiederholt, bis über die Richtigkeit des gefundenen Winkels kein Zweifel mehr bestehen konnte. Auf die etwas abweichende Methode von Welcker[1]) und Bartels,[2]) diesen Winkel zu messen, sei nur hingewiesen.

Untersucht wurden 7 Säuglinge, 23 erwachsene ♀, 23 erwachsene ♂.

Da die beiden, als männlich bekannten Säuglingsunterkiefer merklich abweichende Winkelwerte ergaben, so habe ich sie von den übrigen fünf getrennt.

Der eine mass 108°.
Der andere mass 109°.
Mittelwert der männlichen Säuglinge also 108,5°.

Mittelw. d. weibl. Säuglinge 103° Schwankungsbr. v. 101—105 = V. 4
„ „ erwachsenen ♀ 98,26° „ „ 94—105 = V. 11 Frequenzz. **97** (5×).
„ „ „ ♂ 103,35° „ „ 97—111 = V. 14 „ **101** (7×).
Geschlechtsunterschied bei den Säuglingen 5,5°.
„ „ „ Erwachsenen 5,09°.
Wachstumsveränderung bei den ♀ 4,74°.
„ „ „ ♂ 5,15°.

Die Äste des männlichen Unterkiefers bilden einen grösseren Winkel mit dem Unterkieferkörper als beim weiblichen Geschlechte und zwar gleich stark differenziert schon im Säuglingsalter. Am menschlichen Unterkiefer zeigt sich gerade das entgegengesetzte Verhalten in der Differenzierung der Geschlechter wie die Untersuchungen von Ackermann,[3]) Bartels,[4]) Ranke,[5]) Weisbach[6]) und Welcker[7]) dartun.

Torsion der Condylenlängsachsen.

(Winkel, den die Gelenkrollenachsen der Capitula miteinander bilden.)

Es ist eine bekannte Tatsache der menschlichen Anatomie, dass die Längsachsen der beiden Capitula nicht in einer frontalen Ebene liegen. Die nach hinten verlängerten Längsachsen würden sich in einem Winkel schneiden, der nach vorne offen ist. Für die Messung dieses Winkels hatte ich nur mehr 17 ausgewachsene, männliche Unterkiefer zur Verfügung. Ich stellte

---

[1]) Welcker: „Craniologische Mitteilungen IV. Arch. f. Anthrop. I S. 120—127, 1866.

[2]) Paul Bartels: „Über Geschlechtsunterschiede am Schädel. Berlin 1897.

[3]) Ackermann: „Über die körperliche Verschiedenheit des Mannes vom Weibe ausser den Geschlechtsteilen.“ Koblenz 1788.

[4]) Paul Bartels: „Über Geschlechtsunterschiede am Schädel.“ Berlin 1897.

[5]) Ranke: „Der Mensch.“ Bibl. Inst. Leipzig und Wien 1894 II S. 227—229.

[6]) Weisbach: „Der deutsche Weiberschädel.“ Arch. f. Anthrop. III S. 59.

[7]) Welcker: „Craniologische Mitteilungen IV.“ Arch. f. Anthrop. I S. 120—127; 1866.

denselben 17 weibliche gegenüber. Von den Säuglingen waren nur 6 zur Untersuchung geeignet.

Ulrich Bosse[1]) hat am menschlichen Unterkiefer diesen Winkel gemessen und seiner Abhandlung eine historisch geordnete Übersicht der einschlägigen Literatur beigegeben. Der Apparat, den er zur Messung verwendete, besteht aus zwei viereckigen Metallplatten, die miteinander gelenkig verbunden sind. An dem einen Rande der beiden Platten ist ein halbkreisförmiger Metallbogen, der in 180° geteilt ist, angefügt. Der Grad des Winkels, den die beiden Platten zueinander einnehmen, kann an dem graduierten Bogen abgelesen werden und entspricht dem Winkel, den die beiden Gelenkrollen miteinander bilden. Der Apparat ist bestimmt, an die distale Fläche der Capitula angelegt zu werden. Die Parallelführung der beiden Metallplatten mit den Längsachsen der Capitula kann offenbar nur durch Visieren erreicht werden. Grosse Genauigkeit der Winkelbestimmung scheint mir auf diese Weise schwer erreichbar, weil die distalen Enden der Capitula kugelig ausgezogen sind, namentlich aber, weil die beiden Längsachsen der Capitula fast nie beiderseits gleichheitlich in demselben Winkel zur Sagittalebene stehen. Ich habe die Untersuchung mit sehr viel einfacheren Mitteln und, wie ich glaube, dennoch sehr genau ausgeführt. Nachdem die Längsachse der Capitula beiderseits mit Bleistift aufgezeichnet war, wurde mit einem Zirkel, dessen Drehpunkt zugleich der Schnittpunkt der beiden Innenlinien seiner Schenkel war, der Winkel durch Auflegen und in Deckungbringen mit den eingezeichneten Linien abgenommen. Der Zirkel wurde sodann auf einen grösseren Transporteur so gelegt, dass der eine Schenkel auf 0° wies, während der Drehpunkt im Schnittpunkte der 90° Linie und der 0° Linie lag, der andere freie Schenkel zeigte dann den zu bestimmenden Winkel an.

Dieser Winkel war

bei den Säuglingen	169,4°	Schwankungebreite von 166—169	= V. 3	
„ „ erwachsenen ♀	151,0°	„ „ 138—162	= V. 24	Frequenzzahl 140
„ „ „ ♂	155,8°	„ „ 131—179	= V. 48	„ 160

Geschlechtsunterschied: 4,8°

Wachstumsveränderung: bei den ♀ = 18,4° } Torsion.
„ „ „ ♂ = 13.6° }

Aus diesen Zahlen folgt, dass im allgemeinen beim weiblichen Geschlechte die Längsachsen der Capitula einander bedeutend mehr zugedreht sind als beim männlichen. Im Säuglingszustand ist diese Torsion der Capitula-Achsen sehr gering, von der Frontalebene nur um je 5° abweichend $\left(\frac{10{,}6^0}{2}\right)$.

Auffallend ist die ungewöhnlich grosse Variationsbreite beim männlichen Geschlechte. Sie ist doppelt so gross wie beim weiblichen. C. Toldt erwähnt in seiner Bearbeitung von C. v. Langers Lehrbuch der Anatomie, ohne Zahlen anzuführen, dass dieser Winkel auch beim Menschen

[1]) Ulrich Bosse: „Beiträge zur Anatomie des menschlichen Unterkiefers.“ Königsberg i. Pr. (Inaug.-Dissert.) 1901.

sehr variabel sei. Nach den Untersuchungen von Ulrich Bosse, die sich auf 500 menschliche Unterkiefer erstreckten, schwankt beim Menschen der in Frage stehende Winkel von 118°—178° (V. 60), doch zeigte die Hälfte aller Unterkiefer diesen Winkel mit 141°—150° (V. 9). Eine Trennung nach Geschlecht und Alter hat Bosse nicht vorgenommen. Beim Abnehmen der Masse habe ich die Erfahrung gemacht, dass die Längsachsen der Capitula nur selten beiderseits im gleichen Winkel zur Sagittalebene stehen. Es zeigte sich dies dadurch, dass der Zirkeldrehpunkt nur selten in die Sagittalebene zu liegen kam, wenn die Zirkelschenkel in Deckung mit den Längsachsen der Capitula waren.

Winkel der beiden Unterkieferhälften.

Die Kinnlade beim Menschen ist ein parabolisch gekrümmtes Skelettstück. Beim Affen ist durch den schnauzenartigen Charakter des ganzen Gesichtskelettes diese Parabel so in die Länge gezogen, dass die beiden Unterkieferhälften geradezu spitzwinkelig zusammenstossen. Ich habe nun diesen Winkel an 7 Säuglingen, 15 weiblichen und 15 männlichen erwachsenen Unterkiefern gemessen.

An sämtlichen Unterkiefern von Inuus speciosus bei den Säuglingen wie bei den erwachsenen Individuen zeigten sich die Stellen scharf markiert, wo die Arteria mandibularis externa, beiderseits über die lateralen Flächen der Unterkieferhälften ziehend, nach innen umbiegt. Es ist hier ein Sulcus gebildet, hinter dem unmittelbar die Tuberositas anguli beginnt. Vom rechten zum linken Sulcus dieser Arterien wurde ein Draht gelegt, und vom Mittelpunkte dieser Drahtlinie die sagittale Entfernung bis zum Vereinigungspunkte der beiden Unterkieferhälften mit dem Zirkel gemessen, nachdem vorher der Abstand der beiden Unterkieferhälften voneinander an der Stelle der Sulci bestimmt worden war. Die erstere Linie bildete so die Mittelsenkrechte, die letztere die Grundlinie eines gleichschenkligen Dreiecks. Nachdem nun die Mittelwerte dieser beiden Linien berechnet waren, konnte für jede Abteilung auf diese Weise der gesuchte Winkel konstruiert werden.

Es resultierte für die:

Säuglinge	ein	Winkel	von	55°	Mittelw.	der	Basis:	23 mm	Mittelw.	der	Mittelsenkrechten: 22 mm
erwachs. ♀	„	„	„	48°	„	„	„	37 „	„	„	„ „ 43 „
„ ♂	„	„	„	40°	„	„	„	39 „	„	„	„ „ 46 „

Geschlechtsunterschied = 8°
Wachstumsveränderung: ♀ = 7°
„ ♂ = 15°.

Der Winkel der beiden Unterkieferhälften ist also um so grösser, der Parabel des menschlichen Unterkiefers um so mehr genähert, je jünger die Formen sind. Das weibliche Geschlecht steht auch hier wiederum dem Jugendzustand erheblich näher.

Für den menschlichen Unterkiefer fand Bosse nach einer anderen Messmethode mittels des bereits beschriebenen Apparates als Mittelwert einen Winkel von 70,5°, zwei Drittel der Unterkiefer (335) zeigten einen Winkel von 60°—75°, der kleinste Winkel betrug 56°, der grösste 85°.

Nach der gewöhnlichen Annahme nun sitzt der Processus condyloideus mit seiner Längsachse senkrecht auf der entsprechenden Unterkieferhälfte auf. Für die Säuglinge von Inuus bestätigte sich dies nicht, wohl aber für die ausgewachsenen Formen. Fig. 78 Tafel XIX illustriert die Winkelverhältnisse bei den erwachsenen Männchen.

AB = Sagittalebene.

CD und CD_1 = Richtung der Längsachsen der Capitula.

EF und FE_1 = Richtung der Unterkieferhälften.

$\sphericalangle ECE_1$ = Torsionswinkel der Capitula-Längsachsen = 155,8°.

$\sphericalangle EFE_1 = 40°$.

$$\sphericalangle DEF = \sphericalangle ECF + \sphericalangle CFE = \frac{155{,}8}{2} + \frac{40}{2} = 97{,}9°.$$

(Der Aussenwinkel ist gleich der Summe der gegenüberliegenden Dreieckswinkel.)

Für die Säuglinge fand sich so ein Winkel (DEF) von . . . . . 112,2°

„ „ Weibchen „ „ „ „ „ „ „ . . . . . 99,5°

„ „ Männchen „ „ „ „ „ „ „ . . . . . 97,9°

Für den menschlichen Unterkiefer konnte Bosse die Gültigkeit des Satzes auf Grund der von ihm gefundenen Zahlen nicht erhärten. Wenn ich seine Mittelzahlen für die beiden Winkel (ECE_1 und EFE_1) substituiere, so ergibt sich für den Menschen der Winkelwert 109,35°. Die Säuglinge und Weibchen von Inuus stehen dann auch hier wiederum menschlichen Bildungen näher als die Männchen.

Regress des Corpus mandibulae.

Allen Affen fehlt bekanntlich jene Vorwölbung des Corpus mandibulae, die wir unter dem Terminus „Kinn" zusammenfassen können und als charakteristisch menschliche Bildung zu betrachten gewohnt sind. Ich habe nun dieses Zurückweichen des Corpus mandibulae hinter jener Frontalebene, die durch den Alveolarrand an der Stelle der inneren Incisivi gelegt wird, an

7 Säuglingen, 15 Weibchen und 15 Männchen von Inuus

gemessen.

Es wurde ein Draht von der distalen Fläche des einen dritten Molars zur distalen Seite des entsprechenden anderen gespannt und von der Mitte (B) dieser Drahtlinie aus gemessen:

1. Die Entfernung dieses Mittelpunktes (B) vom Alveolarrand (A) zwischen den inneren Incisivi = a. (cf. Fig. 79 Tafel XIX.)
2. Die Entfernung desselben Mittelpunktes (B) von der unteren, am meisten nach innen gelegenen Vereinigungsstelle (C) der beiden Unterkieferhälften = b.
3. Die Entfernung des Alveolarrandes (A) zwischen den inneren Incisivi von der Vereinigungsstelle (C) der Unterkieferhälften = c.

Dreieck ACB kann so nach den gefundenen Mittelzahlen konstruiert werden (gegeben drei Seiten eines Dreiecks). Errichtet man im Punkte A die Senkrechte (AD), so gibt diese Linie die Richtung der Frontalebene, gelegt durch

Fig. 78.

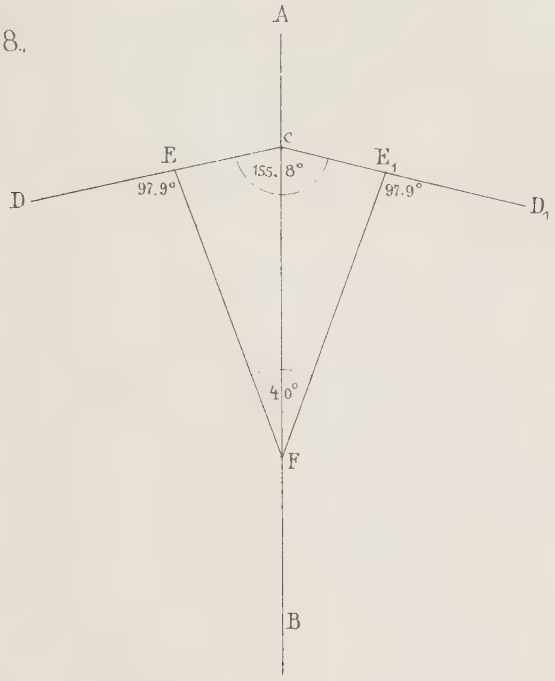


Fig 79.

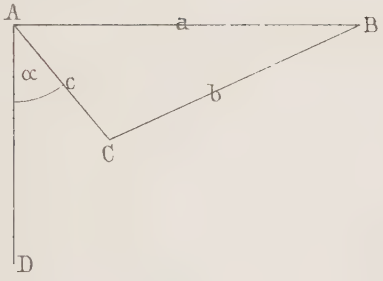


Fig. 80.

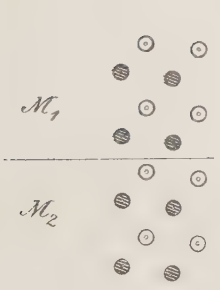
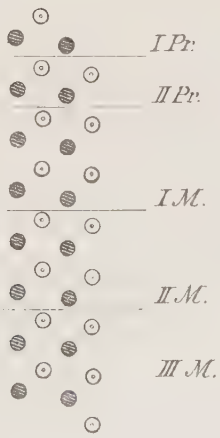


Fig. 81.



den Alveolarrand in der Gegend der inneren Incisivi, und Winkel α die Grösse des Zurückweichens der Linie AC hinter der genannten Frontalebene (AD), eben den Regress des Corpus mandibulae.

Für die Säuglinge ist $\sphericalangle \alpha = 44^0$ (a = 22, b = 17, c = 16).
„ „ Weibchen „ $\sphericalangle \alpha = 44^0$ (a = 48, b = 37, c = 27).
„ „ Männchen „ $\sphericalangle \alpha = 42^0$ (a = 54, b = 40, c = 34).
Geschlechtsunterschied bei den erwachsenen Formen = 2^0.
Wachstumsveränderung gegenüber dem Säuglingszustand bei den Weibchen = 0^0.
„ „ „ „ „ „ Männchen = 2^0.

Die Weibchen bleiben in dieser Bildung (Regress des Corpus mandibulae) geradezu auf dem Säuglingszustand stehen. Die absoluten Masse von a, b und c ändern sich im Verlaufe der Entwicklung, aber ihre Relation bleibt dieselbe.

Bei den Männchen wird wohl durch die bedeutend grösseren Alveolen für die Canini auch der Vorderteil des Corpus mandibulae massiger angelegt und nach vorwärts gedrängt.

Gewicht des Unterkiefers.[1])

Nichts zeigt wohl die sehr viel massigere Ausbildung des männlichen Unterkiefers bei den Affen, speziell bei Inuus speciosus, prägnanter, als eine Gegenüberstellung der Gewichte des weiblichen und des männlichen Unterkiefers. Der männliche Unterkiefer muss ja der Träger werden eines charakteristischen Kampfgebisses im Gegensatze zu den mehr nur für die Ernährung angelegten Zahnformen des weiblichen Kiefers. Selenka ist meines Erachtens nicht zu weit gegangen, wenn er in der Entwicklung der gewaltigen Canini im männlichen Kiefer der Affen die letzte Ursache der ganzen geschlechtlichen Differenzierung sieht, soweit dieselbe am Schädel sich manifestiert.

Es wurden gewogen 10 weibliche, 10 männliche, 1 Säuglingsunterkiefer, sämtliche vollständig intakt.

Säuglinge = 7 g
Erwachsene ♀ = 35,8 g (Schwankungsbreite = 32—39, = V. 7)
„ ♂ = 50,2 g „ = 45—61, = V. 16)
Geschlechtsdifferenz: ♂ + 14,4 g
Gewichtszunahme vom Säuglingszustand: bei den ♀ 28,8 g
„ „ „ „ „ ♂ 43,2 g.

Wäre das Geschlecht eines Unterkiefers von Inuus speciosus japanensis also nicht kenntlich durch die Bezahnung, so würde sein

---

[1]) Über das Gewicht des menschlichen Unterkiefers cfr.
Morselli: „Sul peso del Cranio e della Mandibola in rapporto col sesso." Arch. per l'Anthr. V. p. 149ff. 1875.
Ploss-Bartels: „Das Weib in der Natur- und Völkerkunde." Leipzig, 1895. Th. Grieben 4. Auflage.
Gurrieri et Masetti: „Influenza del sesso et dell'età sul peso del cranio e della mandibola." Rivista sperimentale di Frenetria e di Medicina legale. Reggio-Emilia 1895. Referat in L'Anthropologie (Eg. Boule et Verneau) 1896, t VII Nr. 6.
Paul Bartels: Über Geschlechtsunterschiede am Schädel. Berlin 1897.

Gewicht eine sichere Antwort bringen, soweit es sich um erwachsene Formen handelt; denn der weibliche Höchstwert (39 g) erreicht nicht den männlichen Mindestwert (45 g).

Ein Processus Sandifortii[1]) (Lemurinicus Albrechts) ist bei Inuus speciosus nicht vorhanden.

Nachstehende Tabellen geben zusammenfassend die Geschlechtsunterschiede des Unterkiefers ziffermässig ausgedrückt und in abfallenden Reihen geordnet, ebenso die Wachstumsveränderungen, getrennt nach Geschlechtern.

Geschlechtsunterschiede:

	♂
1. Gewicht des Unterkiefers	+ 14,40 g
2. Ganze Länge des Unterkiefers	+ 11,62 mm
3. Grösste Breite „ „	+ 6,32 „
4. Sagittale Länge der Kaufläche	+ 6,17 „
5. Sagittale Breite des Unterkieferastes	+ 5,45 „
6. Unterkieferwinkel	+ 5,09°
7. Winkel der Längenachsen der Capitula	+ 4,80°
8. Winkel der Unterkieferhälften	— 2,00°
9. Regresswinkel des Corpus mandibulae	— 2,00°
10. Mittelbreite der Kaufläche	+ 1,77 mm
11. Längsachse der Capitula	+ 1,54 „
12. Endbreite der Kaufläche	+ 0,47 „
13. Höhe der Unterkieferäste	+ 0,38 „
14. Vordere Breite der Kaufläche	+ 0,25 „

Wachstumsveränderungen gegenüber dem Säuglingszustand:

	♂
1. Länge des Unterkiefers	44,91 mm
2. Gewicht des Unterkiefers	43,20 g
3. Höhe der Unterkieferäste	35,40 mm
4. **Sagittale Länge der Kaufläche**	31,69 „
5. **Grösste Breite des Unterkiefers**	25,68 „
6. Winkel der Unterkieferhälften	15,00°
7. Winkel der Längsachsen der Capitula	13,60°
8. **Sagittale Breite des Unterkieferastes**	13,22°
9. Endbreite der Kaufläche	8,73 mm
10. Mittelbreite der Kaufläche	8,68 „
11. Längsachse der Capitula	5,98 „
12. Unterkieferwinkel	5,15°
13. **Vordere Breite der Kaufläche**	2,12 mm
14. **Regresswinkel der Corpus mandibulae**	2,00°

	♂	♀
1. Höhe der Unterkieferäste	35,40 mm	35,02 mm
2. Länge d. Unterkiefers	44,91 „	33,29 „
3. Gew. d. Unterkiefers	43,20 g	28,80 g
4. **Sagittale Länge der Kaufläche**	31,69 mm	25,52 mm
5. **Grösste Breite des Unterkiefers**	25,68 „	18,68 „
6. Winkel der Längsachsen der Capitula	13,60°	18,40°
7. Endbreite der Kaufläche	8,73 mm	8,26 mm
8. **Sagittale Breite des Unterkieferastes**	13,22 „	7,77 „
9. Winkel der Unterkieferhälften	15,00°	7,00°
10. Mittelbreite der Kaufläche	8,68 mm	6,91 mm
11. Unterkieferwinkel	5,15°	4,74°
12. Längsachse d. Capitula	5,98 mm	4,44 mm
13. **Vordere Breite der Kaufläche**	2,12 „	1,87 „
14. **Regresswinkel der Corpus mandibulae**	2,00°	0,00°

[1]) C. Toldt: „Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und bei den Säugetieren und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben.“ Wien 1905.

Auch: Ulrich Bosse: „Beiträge zur Anatomie des menschlichen Unterkiefers.“ Königsberg i. Pr. 1901. (Inaug.-Dissert.)

Wenn die ziffermässige Grösse der Wachstumsveränderungen bei beiden Geschlechtern denselben untersuchten Materien dieselbe Stelle (Zahl) in der Tabelle anwies, so ist darauf durch fetteren Druck aufmerksam gemacht.

So hervortretend die Geschlechtsunterschiede auch am Unterkiefer sind, so fanden sich doch nicht selten weibliche Unterkiefer, welche vollständig, soweit der Skeletteil in Betracht kam, männlichen Charakter trugen und umgekehrt, eine Erscheinung, die wohl auf Vererbung zurückzuführen ist. Erfahrungsgemäss werden Mittelformen zwischen väterlicher und mütterlicher Veranlagung nicht leicht vererbt, sondern entweder die väterliche oder mütterliche Form. Dies scheint besonders auch für den Unterkiefer zu gelten. Für die menschlichen Kieferverhältnisse bestätigt dies Parreidt.[1])

„Hat von den Eltern der eine Teil breite Kiefer, der andere schmale, so bekommt in der Regel ein Teil der Kinder breite, der andere schmale Kiefer, aber durchaus nicht immer bekommen die Knaben den Kiefer des Vaters, sondern oft den Kiefer der Mutter, und ebenso erhalten die Mädchen den Kiefer des Vaters, viel seltener hält die Grösse des Kiefers bei den Kindern die Mitte ein zwischen der Kiefergrösse beider Eltern."

Die Bezahnung.

Das Milchgebiss.

Die Reihenfolge des Durchbruches der Milchzähne zu bestimmen, war mir mangels entsprechenden Materials unmöglich. Das fertig entwickelte Milchgebiss dagegen lag in zwölf Säuglingsschädeln gut erhalten zur Untersuchung vor. Was die Anzahl, die Form und Grösse der Milchzähne betrifft, sowie ihre Stellung zueinander, so ist das Bild für beide Geschlechter ein vollständig gleiches. Geschlechtliche und individuelle Varietäten sind im Milchgebiss nicht zu beobachten, dasselbe zeigt vielmehr in jeder Hinsicht ein sehr konstantes Verhalten.

Von den 20 Wechselzähnen stehen 10 im Oberkiefer und 10 im Unterkiefer. (cf. Fig. 5 auf Tafel II, Fig. 68 und 69 Tafel XVI, Fig. 82 Tafel XX.)

Jeder Zahnbogen setzt sich zusammen aus 4 Schneidezähnen, 2 Eck- und 4 Backenzähnen.

Ehe ich nun zur Beschreibung der einzelnen Zahnformen übergehe, muss ich, um Missverständnissen vorzubeugen, vorausschicken, dass ich in Übereinstimmung mit Zuckerkandl[2]) und Kirchner[3]) an der Zahnkrone fünf, an der Wurzel vier Flächen unterschied. Die äussere Kronenfläche wird bei den Schneide- und Eckzähnen als labiale, an den Backenzähnen als buccale, die innere bei allen Zähnen als linquale bezeichnet. Von den Seitenflächen der Krone ist

---

[1]) Parreidt, J.: „Die Ursachen der Missverhältnisse zwischen den Grössen der Kiefer und derjenigen der Zähne." Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. Leipzig 1884.

[2]) Zuckerkandl: „Handbuch der Zahnheilkunde" von Scheff. Wien I. Teil S. 31.

[3]) Kirchner, Georg: „Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau." Berlin 1895.

die nach der zwischen den inneren Schneidezähnen gelegenen Mitte des Zahnbogens gerichtete die mesiale, die gegenüberliegende die distale. Die frei in den Mund hineinragende Fläche der Krone ist bei Schneidezähnen als Schneidefläche, bei den Backenzähnen als Kaufläche bezeichnet.

An der Wurzel der Schneide- und Eckzähne schien folgende genauere Unterscheidung geboten.

Die nach innen gerichtete Wurzel der oberen Backenzähne mag als palatinale, die beiden nach aussen gelegenen sollen als buccale bezeichnet werden. Die vordere Wurzel der unteren Backenzähne ist die mesiale, die hintere die distale.

1. Schneidezähne.

Die Schneidezähne des Oberkiefers sind massiger als die des Unterkiefers. Die Krone (Schneidefläche) des I_1 im Oberkiefer ist grösser als die von I_2. Sie hebt sich überhaupt durch ihre relative Grösse von den Kronen aller übrigen Schneidezähne ab. Im Unterkiefer sind die Kronen von I_1 und I_2 gleich gross, aber nicht gleichförmig, denn sowohl im Ober- wie im Unterkiefer fällt die Schneidefläche (Schneidelinie) von I_2 distal gegen den Alveolarrand ab, während sie sich bei I_1 mesial und distal in gleicher Höhe hält.

Die Wurzel der Oberkiefer-Schneidezähne ist etwas kürzer als die des Unterkiefers, dafür aber massiger, lingual labial leicht zusammengedrückt.

2. Eckzähne.

Die Eckzähne haben eine pyramidenförmige Krone, deren Spitze die Ebene der übrigen Zahnkronen überragt. An der distalen Kronenfläche befindet sich ein kleiner Höcker. Der C des Oberkiefers ist massiger als der des Unterkiefers, doch sind sie gleich lang, Krone und Wurzel zusammengenommen. Die Wurzel ist lingual labial zusammengedrückt.

3. Backenzähne.

Die Backenzähne (M_1 und M_2) sind in Ober- und Unterkiefer verschieden gebaut.

Von den vier Höckern der Backenzähne des Oberkiefers sind die „buccalen" höher als die lingualen, der mesiale wiederum höher als der distale, der mesial buccale demnach in jeder Krone der höchste.

Die Kronen der Oberkieferbackenzähne unterscheiden sich von den Kronen der Backenzähne im Unterkiefer besonders dadurch, dass sie buccal lingual breiter sind als im Unterkiefer. Diese grössere Breite tritt aber nicht im Bereiche der Kaufläche selbst auf, sondern erst an der Stelle, wo die Wurzeln sich zur Kronenbildung vereinigen.

Jeder Backenzahn des Oberkiefers hat drei Wurzeln: zwei buccale und eine von einer leichten Teilungsrinne durchzogene, stark lingual divergierende, linguale. M_2 ist im Kronen- und Wurzelteil massiger als M_1.

Die Backenzähne des Unterkiefers unterscheiden sich von denen des Oberkiefers durch ihre geringere lingual-buccale Ausdehnung, sowie dadurch,

Fig. 83. Dauergebiss: Rechter Zahnbogen des Ober- und Unterkiefers. Aussenbild.

Fig. 82. Milchgebiss: Rechter Zahnbogen des Ober- und Unterkiefers.

Fig. 84. Dauergebiss: Rechter Zahnbogen des Ober- und Unterkiefers. Innenbild.

— Oberkiefer.

— Unterkiefer.

Fig. 85. Männlicher und weiblicher Caninus.

dass sie nur zwei stark divergierende Wurzeln haben, eine mesiale und eine distale. Diese sind, wie überhaupt der ganze Zahn, bei M_2 massiger, mehr mesial distal zusammengedrückt, je von einer Teilungsfurche der ganzen Länge nach überzogen.

Die lingualen Höcker sind etwas höher als die buccalen, doch ist die Differenz so minimal, dass sie nur durch genaue Beobachtung wahrnehmbar ist.

Die Höcker und die ihnen in den Kronen der Antagonisten entsprechenden Vertiefungen greifen bei M_1 und M_2 im Säuglingsgebiss in der durch Fig. 80 Tafel XIX schematisch dargestellten Weise ineinander.

Der Zahnwechsel.

Zur Bestimmung der Reihenfolge des Durchbruches der bleibenden Zähne, stand mir ein relativ reichhaltiges Material zur Verfügung, nämlich 11 männliche, 17 weibliche Kinderschädel und 10 sehr jugendliche Schädel unbekannten Geschlechtes, also im ganzen 38 Schädel mit sehr gut erhaltenen Gebissen. Jede der einzelnen Phasen des Zahnwechsels war durch mehr als einen Vertreter klar vorgelegt, auch die Geschlechter, wie ersichtlich, genügend gleichheitlich verteilt.

In der Entwicklung des Dauergebisses lassen sich im normalen Verlauf drei Phasen unterscheiden, d. h. fünf Entwicklungsstadien, welche zeitlich deutlich voneinander getrennt werden können. Wenn auch innerhalb ein und derselben Phase ein zeitliches Nacheinandererscheinen der betreffenden Zähne sich sicher an mehreren Exemplaren gleichheitlich feststellen liess, so ist dies in der nachfolgenden Zusammenstellung durch Numerierung zum Ausdruck gebracht.

I. Phase:	1. M_1 des Unterkiefers 2. M_1 „ Oberkiefers	links früher.	
II. Phase:	1. I_1 des Unterkiefers 2. I_1 „ Oberkiefers	links früher.	Die Lateral-Schneidezähne erscheinen zwar meist etwas früher, häufig aber ist ihr Erscheinen mit dem von M_2 gleichzeitig, so dass eine Scheidung in zwei Phasen nicht allgemein berechtigt erscheint.
	3. I_2 „ Unterkiefers 4. I_2 „ Oberkiefers	links früher.	
	5. M_2 „ Unterkiefers 6. M_2 „ Oberkiefers	links früher.	
III. Phase:	1. P_1 des Unterkiefers 2. P_2 „ „ 3. P_1 „ Oberkiefers 4. P_2 „ „	links meist etwas früher. Die Prämolaren folgen auffallend rasch hintereinander.	
IV. Phase:	1. C des Unterkiefers 2. C „ Oberkiefers	links früher. Ausnahmsweise erscheint C im Unterkiefer, namentlich links, vor den Prämolaren.	
V. Phase:	1. M_3 des Unterkiefers 2. M_3 „ Oberkiefers	links im allgemeinen früher wie rechts, doch finden sich hier gerne individuelle Schwankungen.	
VI. Phase:	überzählige vierte Molaren.		

Diese Reihenfolge des Durchbruches des Dauergebisses, wie ich sie vorstehend nach genauer und wiederholter Untersuchung für Inuus festgestellt

habe, stimmt vollständig mit dem Zahnwechsel beim Orangutan[1]) und Hylobates[2]) concolor überein, nur dass nach Kirchner bei Hylobates concolor die Zentralschneidezähne als Ersterscheinende vor dem M_1 zum Durchbruch kommen sollen.

Der Zahnwechsel beginnt bei Inuus ausnahmslos im Unterkiefer, wobei ebenso einheitlich der linke Teil jedes Zahnbogens vor dem rechten etwas in der Entwicklung voraus ist. Nur M_3 und auch C neigt zu einem wechselnden Verhalten, obwohl auch für diese beiden Zähne das frühere Erscheinen im Unterkiefer und auch hier wieder links zuerst, das gewöhnliche zu sein scheint. Ein besonders rasches Aufeinanderfolgen zeigt sich bei P_1 und P_2 in beiden Kiefern, ein Vorgang, den Kirchner auch für Hylobates beobachtet hat. Da aber gerade für diese Phase mein Material sehr günstig war, konnte auch hier die Aufeinanderfolge der einzelnen zur Gruppe gehörigen Zähne sicher festgestellt werden.

Einen typischen Unterschied im Rhythmus des Erscheinens der Zähne zwischen Männchen und Weibchen habe ich nicht konstatieren können.

Das bleibende Gebiss.

Das Dauergebiss[3]) von Inuus speciosus japanensis besteht aus 32 Zähnen, von denen je 16 in jedem Kieferbogen stehen und zwar 4 Schneidezähne, 2 Eckzähne, 4 Prämolaren und 6 Molaren.

In Fig. 83 und 84 Tafel XX sind die rechtseitigen bleibenden Zähne eines männlichen Schädels in natürlicher Grösse abgebildet und zwar zeigt

Fig. 83 den rechtseitigen, halben Zahnbogen des Oberkiefers, labial (buccal)-lingual betrachtet
„ 84 „ „ „ „ „ Unterkiefers, lingual-labial (buccal) „

1. Schneidezähne.

Die Schneidezähne sind meiselförmig mit an der labialen Seite konvexen, an der lingualen konkaven Kronenflächen. An dem distalen, dem Caninus zugewandten Kronenteil der Lateral-Schneidezähne des Unterkiefers liegt ein sich deutlich abgrenzender Höcker. Die Kronen der Lateral-Schneidezähne sind schwach den Kronen der angrenzenden Zentral-Schneidezähne zugekrümmt. Die Wurzel ist konisch, mesial-distal zusammengedrückt, von zwei einander mesial-distal gegenüberliegenden, schwachen, im Jugendzustand mehr ausgeprägten Längsfurchen durchzogen. Die Schneidezähne des Oberkiefers sind durchwegs massiger, etwas länger, merklich breiter als die des Unterkiefers. Die Zentral-Schneidezähne sind sowohl im Ober- wie im Unterkiefer in allen Proportionen grösser als die Lateral-Schneidezähne.

---

[1]) Selenka, Emil, Dr.: „Menschenaffen, Anthropomorphae," Studien über Entwicklung. Wiesbaden 1898. Erste Lieferung pag. 83.

[2]) Kirchner, Georg: „Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau." Berlin 1895 S. 35.

[3]) cf. Fig. 6 Tafel II; Fig. 8 Tafel III; Fig. 70 und 71 Tafel XVII; Fig. 72 und 73 Tafel XVIII.

Zentral-Schneidezähne:

Oberkiefer,	Länge	♂ 21 mm;	♀ 19 mm	Unterkiefer,	Länge	♂ 17,5 mm;	♀ 17 mm
„	Breite (mes.-dist.)	♂ 7 „	♀ 6,5 „	„	Breite (mes.-dist.)	♂ 6 „	♀ 5 „

Lateral-Schneidezähne:

Oberkiefer,	Länge	♂ 19 mm;	♀ 17,5 mm	Unterkiefer,	Länge	♂ 15 mm;	♀ 15 mm
„	Breite (mes.-dist.)	♂ 5,5 „	♀ 5,5 „	„	Breite (mes.-dist.)	♂ 4,5 „	♀ 4,5 „

Schmelzfalten.

Die Incisivi des Oberkiefers zeigen eine an der lingualen Fläche der Kronen am Schneiderand beginnende, in der Vertikalachse der Kronen verlaufende Einfaltung des Schmelzes, wodurch ihre linguale Kronenfläche Ähnlichkeit mit einem gleichschenkligen Dreieck erhält, dessen Basis der mesial-distale grösste Kronendurchmesser ist, auf welchem, scharf eingeschnitten durch die erwähnte Schmelzfalte, die Höhe gezogen erscheint (cf. Fig. 8 Tafel III und Fig. 84 Tafel XX).

Bei den Lateral-Schneidezähnen ist diese Schmelzfurche zu einer schwachen Aushöhlung verflacht inmitten der lingualen Kronenfläche.

2. Die Eckzähne

sind in ihrer Form (cf. Fig. 83, 84, 85 Tafel XX, ferner Tafel XVII und XVIII) ganz abweichend von den übrigen Zähnen, bei den Männchen schon durch ihre relativ enorme Länge. Die männlichen und weiblichen Eckzähne des Ober- wie des Unterkiefers sind nach Grösse und Form abweichend voneinander gebaut. Sobald ihre spitze Krone den Alveolarrand durchbrochen, ist die Geschlechtsbestimmung des Schädels unzweifelhaft sicher durchzuführen. Im Oberkiefer ist dies schon vor dem Durchbruch der Canini möglich, weil die beim männlichen Geschlechte grösseren Zahn-Alveolen den unteren Gesichtsteil des männlichen jugendlichen Schädels merklich breiter gestalten als den des Weibchens.

Oberkiefer: Männlicher Caninus.

Die Höhe der Krone beträgt 21 mm (Mittelwert), die Länge der Wurzel 22 mm, d. h. der Wurzelteil ist fast genau so lang, aber mehr distal gekrümmt und nicht so spitz endigend wie die Krone. Der grösste Breitendurchmesser mit 12 mm liegt distal-mesial so ziemlich in der Mitte des Zahnes, meist etwas gegen den Wurzelgrund verschoben. Senkrecht darauf der lingual-labiale Durchmesser beträgt 7—8 mm. An der dem Lateral-Schneidezahn zugewandten, mesialen Fläche der Krone, etwas lingual verschoben, befindet sich eine tiefe Längsrinne, welche von der Spitze des Zahnes bis zum Beginn des Wurzelteiles mit scharfen Rändern, dann von hier ab sich mehr verflachend, aber immer noch gut kenntlich, bis zur Wurzelspitze zieht. Ihr gegenüber liegt distal, ebenfalls etwas lingual verlagert, eine weitere mehr verflachte Furche. Diese tritt nur am Wurzelteil des Zahnes auf. Da endlich auch in der Mitte

der labialen Fläche der Wurzel eine schwache Einsenkung sich befindet, so erscheint der Wurzelteil des Caninus wie aus drei verschmolzenen Wurzeln gebildet, einer lingualen und zwei labialen.

Oberkiefer: Weiblicher Caninus.

Die Wurzel des weiblichen Eckzahnes im Oberkiefer ist, abgesehen von den geringeren Grössenverhältnissen, ganz ähnlich der des männlichen, nur ist ihre Zusammensetzung aus drei später verschmolzenen Teilen noch sehr viel deutlicher erkennbar, ja manchmal ist diese Verschmelzung noch gar nicht eingetreten. Die Länge der Wurzel beträgt 15—16 mm, die Höhe der Krone 10 mm im Mittel, die gesamte Länge des Zahnes demnach 25—26 mm. Die Höhe der Krone ist gegenüber der Krone des männlichen Caninus nicht bloss absolut, sondern auch im Hinblick auf die Wurzellänge relativ sehr viel kleiner. Der grösste distal-mesiale Breitendurchmesser mit 6,5 mm liegt an der Grenze zwischen Krone und Wurzel, also nicht wie beim männlichen in der Mitte des Zahnes, der labial-linguale beträgt 5 mm. Die labiale Fläche der Krone ist relativ ähnlich geformt wie beim männlichen Eckzahn, nur liegt die Spitze der Krone gleich der Spitze eines gleichschenkligen Dreieckes mehr in der Mitte über dem distal-mesialen grössten Kronendurchmesser, während sie beim Männchen etwas distal verschoben ist, so dass dadurch der Caninus bei letzterem mehr das Aussehen eines Hakens, eines dornartigen Reisszahnes bekommt. Die linguale Seite der Krone dagegen weist charakteristische geschlechtliche Verschiedenheiten auf. Die linguale Kronenpartie des weiblichen Eckzahnes erscheint wie ausgeschnitten und die beiden durch die Ausschnitte entstandenen Flächen, eine mesial-linguale und eine distal-linguale, sind winkelig zueinander gestellt.

Die so geschlechtlich verschieden gebildete linguale Kronenfläche des Caninus ist es, welche schon beim Erscheinen des Zahnes die Geschlechtsbestimmung in ganz sicherer Weise ermöglicht.

Unterkiefer: Caninus.

Männlicher und weiblicher Eckzahn des Unterkiefers sind ganz gleichheitlich gebaut, nur in der Grösse verschieden. Die Krone hat Ähnlichkeit mit einem an seiner Spitze distal gezogenen Dorn. Etwas über dem Alveolarrand sitzt dieser dornartigen Krone ein zweiter ebenfalls hakenartig gebildeter und distal gerichteter Höcker auf, bei den Männchen in allen Dimensionen grösser als bei den Weibchen.

Krone und Wurzel sind wenigstens bei den Männchen gleich lang, beim Weibchen ist die Wurzel länger, bei beiden massiger als die Krone, lingual-labial zusammengedrückt und lingual von einer Längsfurche durchzogen, welcher labial eine gleich verlaufende korrespondiert.

Caninus des Unterkiefers.

Ganze Länge	♂ 30 mm; ♀ 18 mm	Grösste Breite, mes.-dist.	♂ 10 mm; ♀ 6 mm
Länge der Krone	♂ 15 „ ; ♀ 7 „	„ „ lingual-dist.	♂ 7 „ ; ♀ 4 „

3. Die Prämolaren des Oberkiefers

sind bei beiden Geschlechtern gleichförmig, nur in den Grössenverhältnissen verschieden. Die Krone trägt zwei Höcker, einen höheren buccalen, einen kleineren, etwas mesial vorgeschobenen, lingualen. Beide sind buccal-lingual durch einen Knochengrat miteinander verbunden. Diese Knochenbrücke trennt zwei Gruben, eine tiefere, grössere distale und eine kleinere, weniger tiefe, mesiale.

P1 des Oberkiefers.

Breitendurchmesser am Alveolarrand:	lingual-labial	♂ 8 mm	♀ 7 mm
	distal-mesial	♂ 6 „	♀ 5 „

Für P2 fanden sich die gleichen Kronenmasse.

Die Prämolaren des Oberkiefers haben je drei Wurzeln, zwei buccale und eine linguale. Die linguale Wurzel ist bei P2 erheblich länger als die buccalen, bei P1 sind alle Wurzeln fast gleich lang und gleich massig. Die buccalen Wurzeln divergieren relativ stark.

Unter den Prämolaren des Unterkiefers nimmt P1 eine Sonderstellung ein. Die Entwicklung seiner Krone wird modifiziert durch den sich zwischen ihm und dem Caninus des Unterkiefers eindrängenden bezw. in seitlichem Ausweichen teilweise darüberlegenden Caninus des Oberkiefers. Die Krone zeigt sich in ihrer Gesamtheit nach rückwärts gedrückt, so dass der Zahn schief im Kiefer zu stehen scheint. Die Krone trägt einen spitzen Höcker, welcher die Höcker aller übrigen Backenzähne überragt und dem Zahn so etwas vom Charakter eines Eckzahnes verleiht.

An der lingualen Seite der Krone erhebt sich ein Knochenrücken und scheidet eine grössere, mesial gelegene, konkav ausgehöhlte Fläche von einer kleineren lingual-distalen Vertiefung in der Krone. Männliche und weibliche P1 des Unterkiefers sind nur in der Grösse verschieden.

P1 des Unterkiefers.

Breitendurchmesser am Alveolarrand:	mesial-distal	♂ 10 mm	♀ 7 mm
	lingual-labial	♂ 6 „	♀ 4,5 „

P1 hat zwei Wurzeln, eine längere mesiale und eine kürzere, massigere mesial-distal zusammengedrückte, oft zwei geteilte, distale.

Die Kronenhöhe beträgt bei	♂ 7 mm	bei ♀ 4,5 mm
die ganze Länge des Zahnes bei	♂ 20 „	„ ♀ 13 „

P2 des Unterkiefers.

Bei beiden Geschlechtern gleichförmig, beim weiblichen kleiner, hat P2 zwei Höcker, einen höheren lingualen, einen kleineren buccalen, also genau umgekehrt, wie im Oberkiefer.

Die beiden Höcker liegen etwas mesial verschoben in der Zahnkrone. Sie trennen dort eine mesiale kleinere und distale grössere Vertiefung voneinander.

Breitendurchmesser: mesial-distal	♂ 8 mm	♀ 7 mm
lingual-buccal	♂ 6 „	♀ 5 „
Kronenhöhe:	♂ 5 „	♀ 4 „
Ganze Länge des Zahnes:	♂ 16 „	♀ 13 „

P_2 hat zwei Wurzeln, eine längere mesiale und eine kürzere distale, beide distal-mesial zusammengedrückt und von langen Rinnen durchzogen.

Die Molaren des Oberkiefers

sind bei beiden Geschlechtern gleichförmig gebaut, nur beim Weibchen etwas kleiner. Der zweite Molar ist der mächtigste, massigste, der erste der kleinste. Die Molaren des Oberkiefers zeigen in ihrem Kronenteil palatinal-buccal und mesial-distal gleichen Durchmesser. Bei denen des Unterkiefers dagegen überwiegt der mesial-distale den lingual-buccalen Durchmesser. Dieser Unterschied ist aber nur an der Basis der Krone gegeben und durch die Dreizahl der Wurzeln der Molaren im Oberkiefer gegenüber den zweiteiligen Wurzeln der Molaren im Unterkiefer und deren Anordnung bedingt. Die Kauflächen selbst sind bei den Molaren des Ober- und Unterkiefers gleichartig ausgedehnt. Die Krone hat vier Höcker: zwei höhere, massigere buccale, zwei kleinere palatinale. Die palatinalen sind gegenüber den buccalen etwas mesial vorgeschoben. Die mesialen Höcker beider Höckerreihen sind massiger und haben breitere Basis. Der mesial-buccale Höcker erscheint meist als der höchste, doch ist die Differenz gegenüber dem distal-buccalen sehr gering, oft nicht sicher zu konstatieren.

Grösster Breitendurchmesser:

	M_1	M_2	M_3
mesial distal	♂ 8,5 mm; ♀ 8 mm	♂ 10 mm; ♀ 9 mm	♂ 9 mm; ♀ 9 mm
palatinal-buccal	♂ 8,5 „ ; ♀ 8 „	♂ 10 „ ; ♀ 9 „	♂ 9 „ ; ♀ 9 „

Die Molaren des Oberkiefers haben drei Wurzeln, zwei buccale gleich lange, die fast parallel zueinander verlaufen, und eine längere, massigere palatinale. Diese ist palatinal-buccal zusammengedrückt und von zwei korrespondierenden Furchen durchzogen.

Von den Molaren des Unterkiefers hat M_1 und M_2 vier Höcker, zwei linguale und zwei buccale, M_3 hat dazu noch einen unpaarigen distalen fünften Höcker. Die lingualen Höcker sind höher, etwas mesial vorgerückt gegenüber den buccalen. Der höchste ist der mesial-linguale Höcker. Die Dimensionen der Kronen sind folgende:

Grösster Breitendurchmesser:

	M_1	M_2	M_3
mesial-distal	♂ 8,5 mm; ♀ 8 mm	♂ 9,5 mm; ♀ 9 mm	♂ 11,5 mm; ♀ 10 mm
linqual-buccal	♂ 7 „ ; ♀ 6,5 „	♂ 7,5 „ ; ♀ 7 „	♂ 7,5 „ ; ♀ 7 „

Im Unterkiefer ist also der dritte Molar der mächtigste. Die Molaren des Unterkiefers haben je zwei Wurzeln, eine mesiale und eine distale. An

jeder derselben ist die ursprüngliche Zweiteilung durch eine mesial-distale und korrespondierende distal-mesiale Längsfurche noch angedeutet. Beim dritten Molar ist die distale Wurzel als durch Verschmelzung von drei Wurzeln entstanden deutlich erkennbar. Der dritte Molar scheint durch Verschmelzung mit einem M_4 gebildet; denn der an einem Exemplar vorgefundene rudimentäre vierte Molar zeigt genau die Form dieses einhöckerigen distalen Ansatzes am dritten Molar des Unterkiefers.

Die Höcker und die ihnen in den Kronen ihrer Antagonisten entsprechenden Vertiefungen bei den Prämolaren und Molaren des bleibenden Gebisses greifen in der in Fig. 81 Tafel XIX schematisch dargestellten Weise ineinander.

Überzählige Zähne fanden sich zwei vor. Ein vierter Molar im Unterkiefer eines Männchens mit einem buccal gelagerten Höcker und zwei ganz kleinen Höckerchen lingual. Der Zahn glich, wie schon erwähnt, der distalen Zahnpartie des dritten Molars im Unterkiefer, der normal einen unpaaren Höcker, gleichfalls mehr buccal gelagert, trägt. Ganz korrespondierend war der gleichseitige dritte Molar abweichend gebildet. Es fehlte die charakteristische distale Zahnpartie mit ihrem unpaaren Höcker. Beide Zähne miteinander verschmolzen würden die gewöhnliche Form von M_3 des Unterkiefers gebildet haben.

Ein anderer, ebenfalls männlicher Unterkiefer zeigte drei Prämolaren. Auf dem rechten Zahnhalbbogen zwischen dem Caninus und dem ersten Prämolar, labial aus der Zahnreihe hinausgeschoben, fand sich ein Zahn von der Form des ersten Prämolars. Der ihm distal angrenzende Prämolar war durch ihn insofern in seiner Entwicklung beeinflusst worden, als er gedreht in der Alveole steckte. Die höheren Höcker waren buccal gelagert, während sie gewöhnlich mesial liegen. Auch der überzählige Prämolar zeigte diese ungewöhnliche Lagerung der Höcker.

Karies beobachtete ich an 23 Dauerzähnen: 14mal im Unterkiefer,
9 „ „ Oberkiefer,
und zwar an M_1 15mal: 12 „ „ Unterkiefer,
3 „ „ Oberkiefer,
an M_2 4mal: 2 „ „ Unterkiefer,
2 „ „ Oberkiefer,
an I_1 rechts im Oberkiefer 2mal,
an I_2 „ „ „ 2 „ .

M_1, namentlich des Unterkiefers, scheint also kariösen Prozessen besonders zugänglich zu sein. Er ist wohl weniger widerstandsfähig. So waren z. B. an einem sehr alten Unterkiefer beiderseits die M_1 über der Wurzel abgebrochen, während die anderen Zähne sich noch sehr viel besser konserviert zeigten.

Die Abnützung der Zähne: Am frühesten werden die Schneidezähne des Oberkiefers abgeschliffen. An Stelle ihrer Schneideränder treten bei alten Schädeln dreieckige, glatte, horizontalliegende Flächen, welche in weniger

abgenütztem Zustand an der labialen Seite von einer scharf schneidenden Schmelzlamelle überragt werden.

Nächst den Schneidezähnen des Oberkiefers zeigen die meiste Abnützung die Molaren im Oberkiefer an der palatinal gelegenen Kronenpartie, im Unterkiefer an der buccal gelegenen. Ihnen folgen die Canini, welche sich distal und mesial gleichmässig so zuschleifen, dass sie die Hakenform verlieren und die Krone des Zahnes das Aussehen einer Pyramide bekommt, die aber bis zur vollständigen Abnützung ungemein spitz und scharfkantig erhalten bleibt.

Relativ gering ist die Abnützung an den Prämolaren, und so gut wie keine Abnützung zeigten selbst an sehr alten Schädeln die Schneidezähne des Unterkiefers.

Wachstumsveränderungen.

Vergleichende Gegenüberstellung der Wachstumsveränderungen am Gehirn- und Gesichtsschädel vom Säuglingsalter bis zum Zustand bei den erwachsenen Formen in abfallende Reihen geordnet.

Absolute Werte.[1])

Gehirnschädel:

1.	Basilarlänge	19,76 mm
2.	Biorbitale Breite d. Stirnbeines	16,71 mm
3.	Schädelkapazität	15,46 ccm
4.	Neigung der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen	14,84°
5.	Schädellänge	14,00 mm
6.	Neigung des Stirnbeines zur deutschen Horizontalen	—11,94°
7.	Sagittale Länge der Schläfenschuppe	11,80 mm
8.	Länge des Körpers der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines	9.18 mm
9.	Pyramidenwinkel	—9,15°
10.	Opisthionwinkel	8,2°
11.	Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen	—7,84°
12.	„Lambdawinkel“	—7,65°
13.	Länge der Sagittalkurve des Frontale (Pars glabellaris)	7,02 mm
14.	Sagittale Länge des Frontale (Sehne)	6,46 mm
15.	Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen	6,09 mm
16.	Ganze Sagittalkurve	5,96 mm
17.	Schädelhöhe (n. m. Methode)	5,88 mm
18.	Schädelbreite	5,70 mm
19.	Höhe der Schläfenschuppe	5,35 mm
20.	Das unter der deutschen Horizontalen gelegene Stück d. Schädelhöhe (n. m. Meth.)	5,13 mm

Gesichtsschädel:

1.	Ganze Länge des Unterkiefers	39,10 mm
2.	Gewicht des Unterkiefers	36 g
3.	Ganze Gesichtshöhe	35,81 mm
4.	Höhe des Unterkieferastes (links)	35,21 mm
5.	Jochbreite	30,52 mm
6.	Gesichtsbasis	30,14 mm
7.	Sagittale Länge der Kaufläche des Unterkiefers	28,61 mm
8.	Obergesichtshöhe	27,59 mm
9.	Gaumenlänge	25,54 mm
10.	Nasenhöhe	24,25 mm
11.	Grösste Breite des Unterkiefers	22,18 mm
12.	Gesichtsbreite (Virchow)	19,52 mm
13.	Torsion der Condylenlängsachsen des Unterkiefers	16,00°
14.	Profilwinkel	15,56°
15.	Länge der Nasenbeine	15,08 mm
16.	Länge des Zwischenkiefers	14,11 mm
17.	Entfernung der medialen Flächen der beiden Capitula des Unterkiefers	11,42 mm
18.	Winkel der beiden Unterkieferhälften	—11,00°
19.	Sagittale Breite der Unterkieferäste	10,50 mm
20.	Höhe der Nasenöffnung (Apertura pyriformis)	10,18 mm

[1]) Vom Mittelwert der Säuglingsgruppe bis zum Mittelwert der erwachsenen Formen gerechnet, Männchen und Weibchen zusammen genommen.

— vor den Zahlen bedeutet ein Herabgehen unter den Mittelwert der Säuglingsreihe.

Gehirnschädel:

21. Kulmination der Calottenhöhe über der Glabella-Inion-Linie . . . . . —4,68 mm
22. Schädelhöhe nach der Methode der Frankfurter Verständigung . . . . —3,95 mm
23. Breite des Stirnbeins (Sehne) —3,05 mm
24. Abstand der Hinterhauptskrista von der deutschen Horizontalen . . . . 2,85 mm
25. Sagittalkurve des Parietale —2,15 mm
26. Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen . . . . . 1,44°
27. Postorbitale Enge . . . . 1,41 mm
28. Sagittalkurve des Occipitale 1,39 mm
29. Sehnenlänge d. Unterschuppe des Occipitale . . . . 1,20 mm
30. Das über der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (n. m. Methode) . . . . . 0,75 mm
31. Neigungswinkel der Oberschuppe des Occipitale zur Unterschuppe . . . . —0,5°
32. Sehnenlänge der Oberschuppe des Occipitale . . . . 0,25 mm

Gesichtsschädel:

21. Tiefe der Augenhöhlen . . 7,89 mm
22. Breite des Zwischenkiefers . 6,57 mm
23. Kapazität der Augenhöhlen 5,97 ccm
24. Nasenbreite . . . . . 5,92 mm
25. Horizontale Breite der Augenhöhleneingänge (rechts) . 5,34 mm
26. Länge der grösseren Achse der Capitula des Unterkiefers . . . . . 5,21 mm
27. Unterkieferwinkel . . . . —4,95°
28. Schiefe Breite der Augenhöhleneingänge (rechts) . 4,83 mm
29. Vertikale Höhe der Augenhöhleneingänge (rechts) . 3,92 mm
30. Interorbitalbreite . . . . 2,93 mm
31. Höhe des Nasendaches . . 1,93 mm
32. Breite des Nasendaches . . 1,89 mm

Die sehr viel grössere Wachstumszunahme der einzelnen Teile des Gesichtsschädels gegenüber jener des Gehirnschädels, die ein Vergleich der vorstehenden Tabellen miteinander zahlenfällig deutlich erweist, wird noch übersichtlicher, wenn die Grössenzunahme lediglich der Hauptmasse beider Körper gegeneinander abgewogen wird, nämlich der Länge, Breite und Höhe.

Gehirnschädel:

	Wachstumszunahme
Hinterhauptsbasis[1]) .	3,85 mm
Schädelbreite . . .	5,70 „
Schädelhöhe (nach der Methode der Frankfurter Verständigung)	3,95 „
	13,50 : 3 = 4,5

Gesichtsschädel:

	Wachstumszunahme
Gesichtsbasis[2]) .	29,48 mm
Gesichtsbreite (Virchow)	19,52 „
Obergesichtshöhe .	27,59 „
	76,59 : 3 = 25,53

Der Wachstumskoeffizient des Gesichtsschädels (25,53) ist etwa 6mal so gross wie der des Gehirnschädels (4,5).

Die Untersuchungen über das sagittale Wachstum des Stirnbeines haben ergeben, dass nur die Pars glabellaris desselben eine sagittale Grössenzunahme nach vorwärts erfährt, d. h. das Stirnbein wächst sagittal nur so weit es in

[1]) Gerade Entfernung der Sphenobasilarfuge vom prominierendsten Punkt der Hinterhauptsschuppe.

[2]) Gerade Entfernung der Sphenobasilarfuge vom Alveolarrand zwischen den beiden inneren Schneidezähnen.

den Dienst des Gesichtsschädels tritt. In ähnlicher Weise ist die Hinterhauptskrista in ihrer sagittalen Dickenentwicklung vom Gesichtswachstum, namentlich von dem Vorwärtswachstum desselben (Prognathie) beeinflusst (cf. Hinterhauptskrista), wie auch die Dicke der seitlichen Schädelwände als Ansatzstellen für die Jochbogen. Schaltet man alle diese im Dienste des Gesichtsschädels erfolgenden Dickenzunahmen der Schädelkapsel aus, um für den Gehirnschädel nur jene Wachstumsvergrösserungen in Vergleich bringen zu können, welche die Hauptmasse des Innenraumes der Gehirnkapsel gegenüber dem Säuglingszustand erfahren, also vom Gehirn allein in ihrer Grössenveränderung beeinflusst sind, so ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

Gehirnschädel (Innenmasse):	Wachstumszunahme v. Säuglingszustand an	Gesichtsschädel:	Wachstumszunahme
Schädellänge	0,00 mm	Gesichtsbasislänge .	29,48 mm
Schädelbreite . . .	4,70 „	Gesichtsbreite (Virchow)	19,52 „
Schädelhöhe[1]) (nach der Methode der Frankfurter Verständigung)	3,95 „	Obergesichtshöhe	27,59 „
	8,65 mm		76,59 mm

Der Wachstumskoeffizient des Gesichtsschädels ist dann (76,59 : 3) = 25,53.
„ „ „ Gehirnschädels sinkt bis auf (8,65 : 3) = 2,88.

Der Wachstumskoeffizient des Gesichtsschädels wäre in diesem Falle etwa 9mal so gross, als der des Gehirnschädels.

Mag nun die erste oder die zweite Art der Gegenüberstellung zutreffender erachtet werden, jedenfalls geht aus beiden mit überzeugender Sicherheit der allgemeine Satz hervor:

Die Wachstumsveränderungen, näherhin Wachstumszunahmen der einzelnen Teile des Gesichtsschädels sind sehr viel grösser (6—9mal) als die des Gehirnschädels.

Relative Werte.

Gehirnschädel:		Gesichtsschädel:	
1. Basifacialindex	55,42 mm	1. Längenbreitenindex des Unterkiefers	—25,30 mm
2. Craniofacialindex	23,66 mm	2. Obergesichtsindex	15,91 mm
3. Frontobiorbitalindex . . .	—21,75 mm	3. Gesichtsindex	12,52 mm
4. Verhältnis der Höhe des Margo lambdoideus zu seiner Basislänge . .	—16,55 mm	4. Höhenbreitenindex der Apertura pyriformis	—4,11 mm
5. Längenbreitenindex des Stirnbeins	—16,42 mm	5. Höhenbreitenindex der Nase .	—2,00 mm
6. Verhältnis der Oberschuppe des Occipitale zur Unterschuppe	—14,37 mm		

[1]) Für die Höhe konnten die äusseren Masse genommen werden, weil die die Aussenmasse gegenüber den Innenmassen vergrössernden Faktoren dem Säuglingszustand fast gleich geblieben sind.

Gehirnschädel:	
7. Calottenhöhenindex . . .	—10,32 mm
8. Lageindex der postorbitalen Enge	5,32 mm
9. Längenhöhenindex des Schädels	—5,27 mm
10. Lageindex des Foramen magnum	—4,70 mm
11. Frontoparietalindex . . .	—4,01 mm
12. Längenbreitenindex des Schädels	3,95 mm
13. Eigenkrümmung des Stirnbeins in frontaler Richtung $\left(\frac{100 \times \text{Sehne}}{\text{Bogen}}\right)$.	2,34 mm
14. Längenhöhenindex der Schläfenschuppe . . .	—0,15 mm

Aus vorstehender Tabelle wird ersichtlich, welche Bildungen am Schädel von Inuus im erwachsenen Zustand gegenüber dem Säuglingsalter ihr gegenseitiges Grössenverhältnis am meisten geändert haben. Der Unterschied ist am grössten dort, wo Gesichts- und Gehirnschädel irgendwie zueinander in Relation gebracht sind wegen der überwiegenden Wachstumsveränderung des ersteren. Aber auch der Gesichtsschädel für sich selbst zeigt ganz im Gegensatz zum Gehirnschädel in seiner relativen Konfiguration wesentliche Grössenverschiebungen im Verlaufe der Entwicklung.

Vergleichende Gegenüberstellung der Wachstumsveränderungen am Gehirn- und Gesichtsschädel vom Säuglingsalter bis zum erwachsenen Zustand bei Männchen und Weibchen, in abfallende Reihen geordnet bei den Männchen.

Gehirnschädel:			Gesichtsschädel:			
	♀	♂	♂	♀		
1. Basilarlänge	17,38 mm	22,13 mm	44,91 mm	33,29 mm	Ganze Länge d. Unterk.	1.
2. Schädelkapazität . . .	9,20 ccm	21,71 ccm	43,20 g	28,80 g	Gewicht d. Unterkiefers	2.
3. Biorbitale Breite des Stirnbeins.	14,80 mm	18,62 mm	38,63 mm	32,98 mm	Ganze Gesichtshöhe	3.
4. Neigungswinkel der Foramen magnum-Ebene z. deutschen Horizontalen . .	13,34°	16,34°	35,40 mm	35,02 mm	Höhe des Unterkieferastes (links)	4.
5. Schädellänge . . .	13,10 mm	14,90 mm	31,69 mm	25,52 mm	Sag. Länge d. Kaufläche	5.
6. Sagittale Länge der Schläfenschuppe . .	10,00 mm	13,60 mm	31,30 mm	23,88 mm	Obergesichtshöhe	6.
7. Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen	—11,55°	—12,33°	29,61 mm	21,46 mm	Gaumenlänge	7.
8. Lambdawinkel . .	—4,6°	—10,70°	27,11 mm	21,39 mm	Nasenhöhe	8.
9. Länge der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines . .	8,18 mm	10,18 mm	25,68 mm	18,68 mm	Grösste Breite d. Unterk.	9.
10. Pyramidenwinkel. .	—8,60°	—10,00°	19,88 mm	19,55 mm	Gesichtsbreite (Virchow)	10.
11. Opisthionwinkel . .	7,30°	9,10°	—18,13°	—13,03°	Profilwinkel	11.
12. Winkel der Unterfläche der Pars basilaris mit der deutschen Horizontalen	—7,35°	—8,33°	16,75 mm	13,41 mm	Sehnenlänge d. Nasenbeine	12.
13. Sagittalkurve des Frontale	5,95 mm	8,09 mm	16,13 mm	12,08 mm	Länge d. Zwischenkief.	13.

Gehirnschädel:			Gesichtsschädel:			
	♀	♂	♂	♀		
14. Wachstumszunahme der ganzen Sagittalkurve des Schädels	4,37 mm	7,54 mm	−15,00°	−7,00°	Winkel der Unterkieferhälften	14.
15. Schädelhöhe nach meiner Methode	3,34 mm	7,42 mm	14,20 mm	8,00 mm	Jochbreite	15.
16. Schädelbreite	4,20 mm	7,20 mm	−13,60°	−18,40°	Tors. d. beid. Condylenlängsachsen d. Unterk.	16.
17. Sehnenlänge des Stirnbeins	5,92 mm	7,00 mm	13,22 mm	7,77 mm	Sagitt. Breite d. Unterkieferäste	17.
18. Das unter der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (nach meiner Methode)	**3,63** mm	**6,63** mm	11,37 mm	8,99 mm	Höhe der Nasenöffnung	18.
19. Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen	5,55 mm	6,62 mm	8,88 mm	6,90 mm	Tiefe der Augenhöhlen	19.
20. Entfernung der Calottenkulmination von der deutschen Horizontalen	−4,28 mm	−5,08 mm	8,43 mm	4,70 mm	Breite des Zwischenk.	20.
21. Höhe der Schläfenschuppe	4,35 mm	4,35 mm	6,90 ccm	5,03 ccm	Kapaz. d. Augenhöhl.	21.
22. Schädelhöhe nach der Methode der Frankfurter Verständigung	2,72 mm	4,18 mm	6,34 mm	5,50 mm	Breite d. Nasenöffng.	22.
23. Abstand des occipital prominierendsten medianen Punktes der Hinterhauptsschuppe von der deutschen Horizontalen	1,75 mm	3,94 mm	6,27 mm	3,39 mm	Schiefe Breite d. Augenhöhleneingänge	23.
24. Sagittalkurve des Parietale	−1,46 mm	2,85 mm	5,98 mm	4,44 mm	Länge d. grösser. Achse d. Capitula d. Unterk.	24.
25. Sagittalkurve d. Occipitale	0,32 mm	2,46 mm	5,93 mm	4,74 mm	Horizontale Breite der Augenhöhleneinge.	25.
26. Sehnenlänge d. Unterschuppe d. Occipitale	**0,1** mm	**2,30** mm	−5,15°	−4,74°	Unterkieferwinkel	26.
27. Grösse d. postorbitalen Enge	0,82 mm	2,00 mm	4,56 mm	3,28 mm	Vertik. Höhe d. Augenhöhleneingänge	27.
28. Neigungswinkel d. Oberschuppe d. Occipitale zur Unterschuppe	2,7°	−1,60°	3,60 mm	2,25 mm	Interorbitalbreite	28.
29. Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen	1,96°	0,92°	2,40 mm	1,38 mm	Breite d. Nasendaches	29.
30. Das über d. deutschen Horizontal. gelegene Stück der Schädelhöhe (n. m. Meth.)	0,71 mm	0,79 mm	2,34 mm	1,51 mm	Höhe d. Nasendaches	30.
31. Sehnenlänge der Oberschuppe d. Occipitale	−0,60 mm	0,10 mm				

Der grössere Druck korrespondierender Zahlenwerte soll geschlechtlich auffallend differenzierte Wachstumszunahmen hervorheben.

Aus vorstehender Tabelle ergeben sich folgende allgemeine Sätze:

1. Die Wachstumsveränderungen am **Gehirnschädel** vom Säuglingsalter an bis zum erwachsenen Zustand sind bei den Männchen grösser als bei den Weibchen.

Die Summe der sämtlichen für beide Geschlechter wiederum gleichheitlich in die Tabelle aufgenommenen Wachstumsveränderungen am Gehirnschädel beträgt bei den ♂ 249,01

„ „ ♀ 180,13

Daraus berechnet sich als Mittelwert aller Wachstumsveränderungen am Gehirnschädel

für die Männchen der Koeffizient 249,01 : 31 = 8,03

„ „ Weibchen „ „ 180,13 : 31 = 5,81.

2. Die Wachstumsveränderungen am **Gesichtsschädel** vom Säuglingsalter an bis zum erwachsenen Zustand sind bei den Männchen grösser als bei den Weibchen.

Die Summe der sämtlichen für beide Geschlechter wiederum gleichheitlich in die Tabelle aufgenommenen Wachstumsveränderungen am Gesichtsschädel beträgt

bei den ♂ 512,90
„ „ ♀ 397,11.

Daraus berechnet sich als Mittelwert aller Wachstumsveränderungen am Gesichtsschädel

für die Männchen der Koeffizient 512,90 : 30 = 17,08
„ „ Weibchen „ „ 397,11 : 30 = 13,23.

Variation.

Vergleichende Gegenüberstellung der **Variationsbreiten** der **Gehirn- und Gesichtsschädelmasse innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe.**[1])

Absolute Werte.

Gehirnschädel.	V.	Gesichtsschädel.	V.
1. Schädelkapazität	51	57 Ganze Gesichtshöhe	1.
2. Lambdawinkel	34	56 Ganze Länge des Unterkiefers	2.
3. Neigungswinkel der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen	31	54 Gewicht des Unterkiefers	3.
4. Biorbitale Breite des Stirnbeins	29	51 Jochbreite	4.
5. Neigungswinkel der Oberschuppe des Occipitale zur Unterschuppe	28	48 Torsion der Condylenlängsachsen des Unterkiefers	5.
6. Schädellänge	26	46 Länge der Gesichtsbasis	6.
7. Opisthionwinkel	24	44 Obergesichtshöhe / 44 Nasenhöhe	7. / 8.
8. Sagittalumfang der Schädelkapsel / 9. Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen	22 / 22	40 Höhe des Unterkieferastes (links)	9.
10. Sagittalkurve des Occipitale	21	38 Gaumenlänge	10.
11. Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines zur deutschen Horizontalen	19	37 Sagittale Länge der Kaufläche des Unterkiefers	11.
12. Sagittalkurve des Frontale	18	33 Grösste Breite des Unterkiefers	12.
13. Sagittalkurve des Parietale	17	32 Gesichtsbreite (Virchow)	13.
14. Schädelhöhe (nach der Methode der Frankfurter Verständigung)	15	29 Länge der Nasenbeine	14.
15. Abstand der Hinterhauptskrista von der deutschen Horizontalen	15	24 Profilwinkel / 24 Länge des Zwischenkiefers	15. / 16.
16. Basilarlänge	14	17 Unterkieferwinkel	17.
17. Schädelbreite	14	15 Höhe der Apertura pyriformis	18.
18. Schädelhöhe (nach meiner Methode)	14	13 Breite des Zwischenkiefers	19.
19. Länge des Stirnbeins (Sehne)	13	12 Tiefe der Orbita	20.
		11 Nasenbreite / 11 Breite der Apertura pyriformis	21. / 22.
		11 Vertikale Höhe der Augenhöhleneingänge (rechts)	23.

[1]) Vom kleinsten Wert der Säuglingsgruppe bis zum Höchstwert bei den erwachsenen Formen, in abfallende Reihen geordnet.

	Gehirnschädel:	V.
20.	Das unter der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (nach meiner Methode) . .	12
21.	Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen . .	12
22.	Länge der Hinterhauptsbasis . . .	12
23.	Breite des Stirnbeines (Sehne) . .	11
24.	Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen	9
25.	Das über der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (nach meiner Methode)	9
26.	Sehnenlänge der Oberschuppe des Occipitale	9
27.	Postorbitale Enge	8
28.	Länge der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines	8
29.	Höhe der Schläfenschuppe . . .	8
30.	Sagittale Länge der Schläfenschuppe	8
31.	Pyramidenwinkel	7
32.	Länge der Unterschuppe des Occipitale	5

V.	Gesichtsschädel:	
10	Horizontale Breite der Augenhöhleneingänge (rechts)	24.
7	Breite des Nasendaches	25.
6	Interorbitalbreite	26
5	Kapazität der Augenhöhlen	27.
3	Höhe des Nasendaches	28.

Relative Werte.

	Gehirnschädel.	V.
1.	Basifacialindex	109
2.	Verhältnis der Oberschuppe des Occipitale zur Unterschuppe . .	65
3.	Verhältnis der Höhe des Margo lambdoideus zu seiner Basislänge	37
4.	Frontobiorbitalindex	35
5.	Längenbreitenindex des Stirnbeins	28
6.	Längenhöhenindex der Schläfenschuppe	22
7.	Calottenhöhenindex	20
8.	Längenbreitenindex des Schädels .	16
9.	Längenhöhenindex des Schädels .	15
10.	Eigenkrümmung des Stirnbeins in frontaler Richtung $\left(\frac{100 \times \text{Sehne}}{\text{Bogen}}\right)$	15
11.	Fronto-Parietalindex	13
12.	Lageindex des Foramen magnum .	12
13.	Lageindex der postorbitalen Einschnürung	8

V.	Gesichtsschädel.	
36	Obergesichtsindex	1.
35	Längenbreitenindex des Unterkiefers	2.
9	Höhenbreitenindex der Nase	3.

Vergleichende Gegenüberstellung der **Variationsbreiten** der **Gehirn- und Gesichtsschädelmasse** der **erwachsenen Formen,**[1]) **beide Geschlechter zusammengenommen.**

Absolute Werte.

	Gehirnschädel:	V.
1.	Schädelkapazität	50
2.	Neigung der Oberschuppe des Occipitale zur Unterschuppe	28
3.	Lambdawinkel	24
4.	Sagittalumfang der Schädelkapsel	20
5.	Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen	19
6.	Sagittalkurve des Parietale	17
7.	Sagittalkurve des Occipitale	17
8.	Biorbitale Breite des Stirnbeines	16
9.	Opisthionwinkel	16
10.	Schädellänge	15
11.	Neigungswinkel der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen	15
12.	Schädelhöhe (nach der Methode der Frankfurter Verständigung)	14
13.	Basilarlänge	14
14.	Schädelbreite	13
15.	Abstand der Hinterhauptskrista von der deutschen Horizontalen	13
16.	Sagittalkurve des Frontale	12
17.	Hinterhauptsbasis	12
18.	Schädelhöhe (nach meiner Methode)	11
19.	Das unter der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (nach meiner Methode)	10
20.	Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen	10
21.	Breite des Stirnbeins	10
22.	Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen	9
23.	Länge des Stirnbeins (Sehne)	9
24.	Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontale	8
25.	Postorbitale Enge	8
26.	Länge der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines	8
27.	Höhe der Schläfenschuppe	8
28.	Sagittale Länge der Schläfenschuppe	8
29.	Das über der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (nach meiner Methode)	7
30.	Länge der Oberschuppe des Occipitale (Sehne)	7
31.	Pyramidenwinkel	7
32.	Länge der Unterschuppe des Occipitale (Sehne)	5

V.	Gesichtsschädel:	
48	Torsion der Condylenlängsachsen des Unterkiefers	1.
30	Ganze Gesichtshöhe	2.
29	Gewicht des Unterkiefers	3.
28	Jochbreite	4.
28	Ganze Länge des Unterkiefers	5.
23	Nasenhöhe	6.
23	Länge der Gesichtsbasis	7.
20	Obergesichtshöhe	8.
19	Grösste Breite des Unterkiefers	9.
18	Gaumenlänge	10.
17	Sagittale Länge der Kaufläche des Unterkiefers	11.
17	Unterkieferwinkel	12.
17	Länge der Nasenbeine	13.
16	Länge des Zwischenkiefers	14.
16	Gesichtsbreite (Virchow)	15.
14	Provilwinkel	16.
9	Breite des Zwischenkiefers	17.
9	Vertikale Höhe der Augenhöhleneingänge	18.
7	Höhe des Unterkieferastes (links)	19.
7	Höhe der Arpertura pyriformis	20.
7	Breite des Nasendaches	21.
7	Horizontale Breite der Augenhöhleneingänge	22.
6	Nasenbreite	23.
6	Breite der Nasenöffnung	24.
4	Interorbitalbreite	25.
3	Höhe des Nasendaches	26.

[1]) Vom kleinsten Wert der erwachsenen Formen bis zum Höchstwert bei denselben gerechnet.

Relative Werte.

Gehirnschädel:	V.
1. Basifacialindex	89
2. Verhältnis der Oberschuppe des Occipitale zur Unterschuppe	51
3. Längenhöhenindex der Schläfenschuppe	22
4. Längenbreitenindex des Stirnbeins	17
5. Fronto-Biorbital-Index	16
6. Längenhöhenindex des Schädels	15
7. Eigenkrümmung des Stirnbeins in frontaler Richtung	15
8. Verhältnis der Höhe des Margo lambdoideus zu seiner Basislänge	14
9. Längenbreitenindex des Schädels	12
10. Calottenhöhenindex	12
11. Frontoparietalindex	10
12. Lageindex des Foramen magnum	7
13. Lageindex der Postorbitalen Einschnürung	4

Gesichtsschädel:	V.	
25	Obergesichtsindex	1.
12	Längenbreitenindex d. Unterkiefers	2.
8	Höhenbreitenindex der Nase	3.

Vergleichende Gegenüberstellung der **Variationsbreiten** der **Gehirn- und Gesichtsschädelmasse** der **erwachsenen Männchen und Weibchen,** in abfallende Reihen geordnet bei den Männchen.

Absolute Werte.

Gehirnschädel:	V. ♀	V. ♂
1. Schädelkapazität	33	33
2. Neigungswinkel der Oberschuppe des Occipitale zur Unterschuppe	28	28
3. Lambdawinkel [1])	13	22
4. Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen	16	19
5. Neigungswinkel der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen	18	17
6. Sagittalumfang der Schädelkapsel	19	16
7. Biorbitale Breite des Stirnbeins	8	14
8. Schädellänge	14	14
9. Sagittalkurve des Parietale	17	13
10. Opisthionwinkel	16	13
11. Sagittalkurve des Occipitale	15	12
12. Basilarlänge	10	12
13. Hinterhauptsbasis	12	12

Gesichtsschädel: V. ♂	V. ♀		
48	24	Torsion der Condylenlängsachsen des Unterkiefers	1.
25	13	Ganze Höhe	2.
25	14	Jochbreite	3.
23	8	Nasenhöhe	4.
21	11	Ganze Länge des Unterkiefers	5.
17	7	Länge der Nasenbeine	6.
16	7	Gewicht des Unterkiefers	7.
16	10	Grösste Breite des Unterkiefers	8.
14	11	Unterkieferwinkel	9.
14	12	Obergesichtshöhe	10.
13	9	Länge des Zwischenkiefers	11.
12	14	Gesichtsbreite (Virchow)	12.
11	10	Sag. Länge d. Kaufläche d. Unterk.	13.

[1]) Der grosse Druck korrespondierender Zahlenwerte soll geschlechtlich auffällig differenzierte Variationsbreiten hervorheben.

Gehirnschädel:		V.		Gesichtsschädel:		V.	
		♀	♂	♂	♀		
14.	Schädelhöhe (n. d. Frankf. Verst.)	10	11	10	6	Gaumenlänge	14.
15.	Schädelbreite	10	10	8	5	Vertikale Höhe der Augenhöhleneingänge	15.
16.	Abstand der Hinterhauptskrista von der deutschen Horizontalen	13	10	8	12	Provilwinkel	16.
17.	Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen	6	9	6	7	Höhe des Unterkieferastes (links)	17.
18.	Schädelhöhe (nach m. Methode)	8	8	6	3	Nasenbreite	18.
19.	Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen	10	8	6	4	Höhe der Apertura pyriformis	19.
20.	Breite des Stirnbeins (Sehne)	10	8	6	3	Breite der Apertura pyriformis	20.
21.	Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen	7	8	6	4	Breite des Zwischenkiefers	21.
22.	Länge des Stirnbeins (Sehne)	9	7	5	6	Horizontale Breite der Augenhöhleneingänge	22.
23.	Postorbitale Enge	6	7	4	5	Breite des Nasendaches	23.
24.	Höhe der Schläfenschuppe	6	7	3	2	Höhe des Nasendaches	24.
25.	Pyramidenwinkel	5	7	2	2	Interorbitalbreite	25.
26.	Sagittalkurve des Frontale	12	6				
27.	Das unter der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (n. m. Methode)	7	6				
28.	Sagittale Länge der Schläfenschuppe	4	5				
29.	Das über der deutschen Horizontalen gelegene Stück der Schädelhöhe (n. m. Methode)	7	5				
30.	Sehnenlänge der Oberschuppe des Occipitale	6	5				
31.	Länge der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines	7	3				
32.	Sehnenlänge der Unterschuppe des Occipitale	3	2				

Da für Männchen und Weibchen ganz die gleichen Gehirn- und Gesichtsschädelmasse in die unmittelbar vorausgehende Tabelle aufgenommen sind, so kann je ein Mittelwert der Variation sowohl für den Gehirn- wie für den Gesichtsschädel für die beiden Geschlechter bestimmt werden.

Die Summe der Variationen aller in der Tabelle aufgeführten Gehirnschädelmasse beträgt bei ♂ 257
„ ♀ 265.

Daraus ergibt sich als Mittelwert der Variationen (Variationskoeffizient) der Gehirnschädelmasse für ♂ 257 : 31 = 8,29
„ ♀ 265 : 31 = 8,55.

Die Summe der Variationen aller in der Tabelle aufgeführten Gesichtsschädelmasse beträgt bei ♂ 325
„ ♀ 207.

Daraus berechnet sich als Mittelwert der Variationen (Variationskoeffizient) der Gesichtsschädelmasse für ♂ 325 : 25 = 13,00
„ ♀ 207 : 25 = 8,28.

Daraus ergeben sich für die Variation der Gehirn- und Gesichtsschädelmasse folgende Sätze:

1. Der Gehirnschädel zeigt bei den erwachsenen Männchen und Weibchen gleich grosse Neigung zur Variation.

2. Der Gesichtschädel zeigt bei den erwachsenen Männchen eine sehr viel grössere Neigung zur Variation als bei den Weibchen (13,00:8,28).

3. Der Gesichtsschädel zeigt bei den erwachsenen Männchen eine sehr viel grössere Neigung zur Variation (13,00:8,29) als der Gehirnschädel.

4. Der Gesichtsschädel zeigt bei den erwachsenen Weibchen dieselbe (8,28:8,55) Neigung zur Variation als der Gehirnschädel.

Abgesehen von den durch Ranke für den Affenschädel ganz allgemein erwiesenen und von mir für Inuus speziell bestätigten, gesetzmässigen Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn- und Gesichtsschädel haben sich Formverschiedenheiten des Gehirn- oder Gesichtsschädels im Sinne von **Typen** unter dem mir zur Untersuchung vorliegenden Material von Inuusschädel nicht konstatieren lassen.

Zusammenstellung der wichtigeren Resultate.

Der Gehirnschädel.

Schädelkapazität.

Das Hauptwachstum des Gehirns erfolgt zur Zeit des Zahnwechsels. Bei den Weibchen kommt in dieser Periode das Wachstum des Gehirns zugleich vollständig zum Abschluss, bei den Männchen nicht. Schon im Jugendalter zeigen die Männchen eine grössere Schädelkapazität als die Weibchen. Diese Differenzierung der Geschlechter durch die verschiedengrosse Schädelkapazität steigert sich noch merklich nach Vollentwicklung des dritten Molars, so dass die grössere Schädelkapazität der Männchen direkt als Geschlechtscharakter bezeichnet werden kann. Bei Inuus nimmt im allgemeinen die Schädelkapazität innerhalb ein und derselben Altersklasse bei beiden Geschlechtern ab, wenn der Längenbreitenindex von der Mesocephalie zur Hyperdolichocephalie zahlenmässig abfällt.

Längen-Breiten-Verhältnis des Schädels.

Der Schädel des Inuus speciosus ist im Säuglingsalter mesocephal (75 %), in seinem jugendlichsten Typ sogar brachycephal (25 %). Mit der Entwicklung des Dauergebisses beginnt bei den Kindern die Umwandlung in die Dolichocephalie (44,7 %). Die Mesocephalie hat abgenommen, bleibt aber mit 55,3 % immer noch vorherrschend. Die Brachycephalie ist vollständig verschwunden. Bei den weiblichen Kindern tritt die Entwicklungstendenz zur Dolichocephalie schon in dieser Phase des Schädelwachstums prägnanter hervor. (Dolichocephal: ♂ 45,5 %, ♀ 64,7 %.) Der ausgewachsene Schädel des Inuus speciosus ist charakteristisch dolichocephal (69,75 %), in bemerkenswertem Prozentsatze sogar hyperdolichocephal (18,42 %), besonders wiederum bei den Weibchen. (Hyperdolichocephal: ♂ 11,5 % ♀ 22 %.) Verursacht wird der höhere Prozentsatz dolichocephaler bezw. hyperdolichocephaler Formen bei den Weibchen dadurch, dass der weibliche Schädel zur Zeit des Zahnwechsels sehr merklich, gegen Ende desselben weniger stark in seinem Breitenwachstum gegenüber dem des männlichen zurückbleibt, während zugleich sein Längenwachstum sich immer mehr dem des männlichen nähert und ihn schliesslich hierin sogar etwas übertrifft.

Längen-Breiten-Verhältnis des Gehirnraumes des Schädels.

Der Gehirnraum des Schädels von Inuus speciosus verändert sich, was seine Form und Grösse betrifft, viel weniger als die Aussenform des Gehirnschädels. Soweit er sich umformt, geschieht dies in entgegengesetzter Weise wie bei der Schädelaussenform. Bei den erwachsenen, weiblichen Individuen ist quantitativ (Kapazität) und qualitativ (Längen-Breiten-Index des Schädelinnenraumes) weniger Veränderung am Schädelinnenraume erweisbar als bei den Männchen. Dies ist um so auffallender, weil der weibliche, erwachsene Schädel sich nach seinem Aussenindex erheblich mehr vom Säuglingszustand abweichend zeigt als der männliche. Der Längen-Breiten-Index des Schädels von Inuus erlaubt, besonders bei älteren Individuen, keinen Schluss auf die Gehirnform. Die Differenz zwischen Aussen- und Innen-Längen-Breitenindex der Schädelkapsel ist beim Menschen nicht so bedeutend wie beim Affen.

Schädelhöhe.

Die Schädelhöhe wird bei Inuus speciosus und am Affenschädel wohl ziemlich allgemein zu niedrig gemessen, wenn man sie nach der Methode der Frankfurter Verständigung abnimmt. Die Differenz wächst mit zunehmendem Alter der Schädel und ist beim männlichen Geschlechte bedeutender als beim weiblichen. Die Entfernung der Calottenkulmination von der deutschen Horizontalen bleibt nach den Mittelzahlen bei Inuus speciosus während der ganzen Dauer des Zahnwechsels auf dem Säuglingszustand bestehen. Nach Vollentwicklung des dritten Molars hebt sich die Calotte um nur 1 mm höher als im Säuglingsalter über die deutsche Horizontale, mag die Calottenkulmination vor, im oder hinter dem Bregma liegen. In Bezug auf die Schädelhöhe war eine geschlechtliche Differenzierung nur an dem unter der deutschen Horizontalen liegenden Teilstück der Höhenlinie zu konstatieren und auch hier erst nach Vollentwicklung des Gebisses. Dieser Teil der Schädelhöhe ist dann bei den Männchen merklich grösser.

Lage der Calottenkulmination.

Die Calottenkulmination wird bei Inuus speciosus von der dem Säuglingsalter charakteristischen Lage hinter dem Bregma mit zunehmender Entwicklung über das Bregma hinweg nach vorne verlagert. Dieser Vorgang der Vorwärtsverlagerung der Calottenkulmination ist häufiger bemerkbar und effektiv stärker schon im Kindesalter beim männlichen Geschlechte als beim weiblichen (♂ 36%, ♀ 29% vor dem Bregma), noch mehr aber geschlechtlich differenziert im erwachsenen Zustand (♂ 54%, ♀ 22% vor dem Bregma).

Die Glabella-Inion-Linie.

Die Variabilität der Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen ist bei Inuus speciosus als relativ gross zu bezeichnen. Diese hohe Variabilität der Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen

wird besonders verursacht durch die auffallend grosse Variabilität der Entfernung des occipitalen Stützpunktes (äusseres Inion) der Glabella-Inion-Linie von der deutschen Horizontalen. Der Glabellar- und Occipitalpunkt der Glabella-Inion-Linie zeigen in ihrer Entfernung von der deutschen Horizontalen keinerlei korrespondierendes Verhalten. Die Glabella-Inion-Linie kann sich in Bezug auf Exaktheit und Konstanz der Lage am Schädel mit der deutschen Horizontalen nicht messen. Sie ist eine Basallinie von sehr zweifelhaftem Werte selbst für Gehirnschädelmasse derselben Affenart, desselben Geschlechtes, desselben Alters, geschweige denn von verschiedenen Affen oder für den Vergleich des Menschen- mit dem Affenschädel.

Lageverhältnis der Protuberantia occipitalis externa zur Protuberantia occipitalis interna.

Äusseres und inneres Inion sind genetisch gleicher Anlage, treten aber dann in den Dienst verschiedener Faktoren und werden dadurch gegeneinander verschoben. Das äussere Inion liegt meist unter dem inneren Inion, selten über demselben. Das äussere Inion liegt nicht immer genau in der Sagittalebene des Schädels, es ist gar nicht selten seitlich verschoben. In diesem Falle ist dann korrespondierend auch das innere Inion im gleichen Sinne von seiner gewöhnlichen Stelle verrückt.

Hinterhauptskrista und Inion.

Die Entfernung des inneren Inion vom Hinterrande des Foramen magnum ist sehr konstant. Diesen sehr konstanten Entfernungen des inneren Inion vom Hinterrande des Foramen magnum stehen relativ sehr variable Entfernungen der Hinterhauptskrista von demselben gegenüber. Die Hinterhauptskrista ist in ihrer Lage an der Hinterhauptsschuppe unabhängig vom inneren Inionpunkt. Die Höhenlage der Hinterhauptskrista am Affenschädel ist vornehmlich bedingt durch das Vorwärtswachstum und die Schwere des Gesichtsschädels sowie die Lage des Foramen magnum im Basalteil des Schädels. Je schwerer der Schädel und je mehr vorstehende und mächtig bezahnte Kiefer durch die Nackenmuskulatur kontrebalanciert werden müssen, und je mehr zugleich das Hinterhauptsloch occipital gelagert ist, desto höher steht die Hinterhauptskrista.

Sagittalkurve.

Das Wachstum der Sagittalkurve vollzieht sich bei beiden Geschlechtern hauptsächlich erst nach Ausbildung des Dauergebisses. Es ist noch einmal so gross in der Zeit nach Vollentwicklung des dritten Molars als vor dieser Periode. Die Grössenzunahme der Sagittalkurve selbst als Ganzes vom Säuglingsalter an ist im Verlaufe der Entwicklung eine auffallend geringe, im günstigsten Falle, bei den erwachsenen Männchen 7,54 mm. Nach den absoluten wie relativen Werten kommt dem Frontale durch die ganze Entwicklungsreihe

bei beiden Geschlechtern der grösste Anteil an der Sagittalkurve zu. Die Sagittalkurve des Frontale ist bei den Männchen nach den absoluten Mittelzahlen im allgemeinen grösser als bei den Weibchen, namentlich im ausgewachsenen Zustande. Der zweitgrösste Teil der Sagittalkurve wird von der Berührungslinie der beiden Parietalia gebildet. Die parietale Kurvenlinie zeigt nach den Mittelzahlen nicht nur keine Grössenzunahme im Sagittalbogen, sondern sie wird mit zunehmendem Alter sogar etwas kleiner. Absolut wie relativ ist sie am grössten bei den Säuglingen und geht dann in ihrer Beteiligung an der Bildung der Sagittalkurve zurück. Das Occipitale endlich ergibt in seiner sagittalen Ausdehnung bei den erwachsenen Weibchen einen Mittelwert, welcher dem des Säuglingsalters gleich ist. Bei den erwachsenen Männchen findet sich eine Grössenzunahme von 2,46 mm im Mittel. Dieses Wachstum tritt erst nach Ausbildung des Dauergebisses ein und gehört einzig der Unterschuppe an. Soweit also eine Grössenzunahme der Sagittalkurve zu erweisen ist, fällt sie, abgesehen von der Vergrösserung derselben durch die Kristaentwicklung am Hinterhaupt und die Verdickung der Schädelknochen im allgemeinen, auf die Pars glabellaris des Frontale und die Unterschuppe des Occipitale. Abgesehen von dieser minimalen Grössenzunahme besteht die Wachstumsveränderung der Sagittalkurve bei Inuus speciosus mit fortschreitender Entwicklung wesentlich nur in einer Formveränderung, näherhin Streckung, Aufbiegung derselben, verursacht hauptsächlich durch das starke Wachstum der Schädelbasis (Basilarlänge) und der Obergesichtshöhe.

Die postorbitale Einschnürung.

Die Breitenzunahme der postorbitalen Einschnüruug vom Säuglingsalter an bis zum Zustand bei den erwachsenen Schädeln ist für beide Geschlechter eine sehr geringe. Dieses Breitenwachstum erfolgt während des Zahnwechsels. Nach Ausbildung des Dauergebisses zeigt der Breitendurchmesser der postorbitalen Enge keine Veränderung mehr. Die Männchen sind in der postorbitalen Enge in allen Stadien der Entwicklung nach den Mittelzahlen etwas breiter gebaut als die Weibchen, doch ist der Unterschied gering. Die postorbitale Einschnürung wird mit fortschreitender Entwicklung gegen das Bregma zu nach rückwärts verlagert. Dieser Prozess manifestiert sich bei beiden Geschlechtern in allen Phasen der Entwicklung sehr gleichförmig, aber erst nach Ausbildung des Dauergebisses deutlicher bemerkbar.

Das Stirnbein.

Der Neigungswinkel des Stirnbeins gegen die deutsche Horizontale nimmt mit fortschreitender Entwicklung beständig ab. Die Männchen zeigen in allen Stadien der Entwicklung im allgemeinen einen kleineren Neigungswinkel als die Weibchen. Er sinkt bei den erwachsenen Männchen fast auf die Hälfte des Mittelwertes der Säuglinge herab. Die Verkleinerung des Winkels erfolgt hauptsächlich während des Zahnwechsels, doch setzt das

Abnehmen des Stirnneigungswinkels schon merklich im Säuglingsalter ein. Der Stirnneigungswinkel wird verkleinert durch die zunehmende Erhebung des Glabellarpunktes über die deutsche Horizontale, bewirkt durch das Höhenwachstum des Gesichtsskelettes, während gleichzeitig das Bregma sich durch die ganze Entwicklungsreihe in fast vollständig dem Säuglingszustand gleichbleibender Entfernung über der deutschen Horizontalen hält. Die Variation der Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen innerhalb der einzelnen Gruppen ist als sehr bedeutend zu bezeichnen. Sie ist am grössten während des Zahnwechsels.

Eigenkrümmung des Stirnbeins.

a) In sagittaler Richtung.

Die Sagittalkurve des Frontale baut sich bei Inuus im Säuglingsalter von ihren Berührungspunkten mit der Sehne, welche Nasion und Bregma verbindet, in annähernd gleichmässig sich vergrössernden Abständen von dieser zu einer Kulmination etwa in der Mitte der Sehne symmetrisch auf, sie gibt das Bild eines Gewölbedurchschnittes. An älteren Schädeln dagegen zeigt die Sagittalkurve des Frontale eine Doppelkrümmung. Eine kleinere Bogenlinie liegt dann auf der Sehne, welche das Nasion mit dem hinteren sagittalen Endpunkte der Pars glabellaris des Stirnbeins verbindet, eine zweite hat als Basis die Sehne zwischen dem letztgenannten occipitalen Endpunkte des Pars glabellaris des Stirnbeins und dem Bregma.

b) In frontaler Richtung.

Die Wölbung des Stirnbeins in frontaler Richtung nimmt mit fortschreitender Entwicklung im allgemeinen beständig ab, doch ist diese Verflachung der Wölbung effektiv als eine sehr geringe zu bezeichnen. Sie ist unter den erwachsenen Formen beim männlichen Geschlechte etwas merklicher als bei den Weibchen, während der Zahnentwicklung überhaupt nur für die Männchen nachweisbar.

Wachstumsvergrösserung des Frontale.

Legt man der Berechnung die Zahlenwerte der Längen der Sagittalkurven des Frontale in den verschiedenen Alterstufen zu Grunde, so ergibt sich folgender Satz: Das sagittale Wachstum des Stirnbeins erfolgt, merklich geschlechtlich differenziert erst nach Ausbildung des Dauergebisses. Das Frontale wächst sagittal fast ausschliesslich nach vorne. Es ist die Pars glabellaris desselben, welche eine Vergrösserung erfährt. Vergleicht man dagegen die Zahlenwerte der Längen der zugehörigen Stirnbeinsehnen, so kommt man zu dem Satze: Das Längenwachstum des Stirnbeins erfolgt hauptsächlich während der Zahnentwicklung, später nur mehr in geringerem Masse, in beiden Altersstadien für beide Geschlechter ziemlich gleichheitlich, im Jugendzustand bei den Männchen etwas mehr als bei den Weibchen. Hält man beide Sätze zusammen, so ergibt sich der Schluss: Das sagittale Wachstum des Stirnbeins ist fast ausschliesslich ein Dickenwachstum desselben, welches sich

deutlicher geschlechtlich differenziert erst nach Ausbildung des dritten Molars zeigt. Soweit wirklich ein Längenwachstum erfolgt, fällt dies auf die Pars glabellaris. Diese wächst besonders zur Zeit der Zahnentwicklung bei den Männchen merklicher als bei den Weibchen. Die Innenwand des Frontale bleibt in Bezug auf ihre Längen- und Breitenausdehnung auf dem Säuglingszustand bestehen. Das Stirnbein wird nur sehr viel massiger, namentlich dort, wo es die Verbindung des Gehirnschädels mit der Gesichtsmaske vermittelt. Soweit es mit dieser in Kontakt kommt und nur dort zeigt es die erhöhte Wachstumsenergie des Gesichtsskelettes. Dies bestätigt sich besonders auch in dem relativ enormen Wachstum der biorbitalen Breite des Frontale, welches ganz analog dem Gesichtswachstum bis in die senilen Zustände des Schädels weiter geht (V. 29), während die postorbitale Einschnürung (V. 8) und die Breitensehne des Stirnbeins (V. 11) gegenüber dem Säuglingszustand kaum merkliche Grössenveränderungen aufweisen. Das gewaltige Überwiegen der Wachstumsenergie des Gesichtsschädels über jene des Gehirnschädels kommt hier an ein und demselben Knochenstück deutlich zum Ausdrucke.

Die Kranznaht.

a) Form der Kranznaht.

Die Entwicklung der Kranznaht durchläuft bei Inuus vier Stadien. Der Entwicklungsgang der Naht selbst ist, was ihre Form betrifft, jenem der Kranznaht am menschlichen Schädel genau entgegengesetzt. Die ganze Formveränderung der Kranznaht in den einzelnen Altersstufen muss bei Inuus als ein vorwiegend ja fast ausschliesslich der Tabula externa der in Betracht kommenden Knochen angehöriger Prozess bezeichnet werden, hervorgebracht durch die erhöhte Wachstumsenergie besonders der Tabula externa der Parietalia, die sich in meist sehr dünner Schicht über das Frontale immer mehr hinüberlegt und dadurch ein Nahtbild erzeugt, welches dem Innenverlauf der Kranznaht um so weniger entspricht, je älter der Schädel ist.

b) Winkel der Kranznaht.

Der Kranznahtwinkel nimmt mit fortschreitender Entwicklung immer mehr ab.

Das Scheitelbein.

1. Margo sagittalis.

Die Sutura sagittalis verläuft bei den jüngsten Säuglingen von Inuus fast zackenlos vom Bregma bis zum Lambda. Im Kindesalter sind Suturkomplikationen am Vertex häufig, am Lambda und Bregma geradezu Regel geworden, nicht selten zieht die Pfeilnaht in ihrem ganzen Verlaufe in gezackten Windungen. Soweit an einigen erwachsenen Schädeln äusserlich noch der Verlauf der Pfeilnaht sich verfolgen liess, war der zackige Charakter der

Sagittalis gegenüber dem Kindesalter insofern noch gesteigert, als er sich nun fast ausnahmslos auf den ganzen Verlauf der Naht ausgedehnt zeigte. Am Vertex und besonders am Lambda treten auch dann noch Nahtkomplikationen in auffallend starkem Masse auf. Die Sagittalis obliteriert wie beim Menschen so auch bei Inuus von allen Gehirnschädelnähten zuerst, bei den Weibchen von Inuus früher als bei den Männchen, und zwar wird sehr allgemein zuerst die Pars bregmatica von der Obliteration ergriffen. An der Tabula interna ist der Nahtverschluss der Sagittalis meist schon bei den älteren Kindern, namentlich den Weibchen, in einer Weise vollzogen, die von Obliteration nicht zu unterscheiden ist. Die Krümmung des Margo sagittalis des Scheitelbeins nimmt im allgemeinen vom Säuglingszustand mit fortschreitender Entwicklung beständig ab wie auch die sagittale Länge desselben. (cf. Sagittalkurve.)

2. Margo coronalis.

Mit zunehmendem Alter überwächst die Tabula externa der Parietalia in dünner, blätteriger Knochenschicht immer mehr das Frontale (cf. Kranznaht). Die Berührungslinie der massigeren Tabula interna der Parietalia mit dem Frontale am Margo coronalis verläuft bei erwachsenen Schädeln sehr viel anders. Als sehr regelmässig an diesem Überwachsungsprozess kann nur bezeichnet werden ein dominierendes Vorstossen und Hinübergreifen einer zungenartigen, dünnen Knochenlamelle der Tabula externa der Parietalia angehörig beiderseits über das Frontale dort, wo die Schläfenlinien die Kranznaht schneiden. Der Verlauf der Schläfenlinie selbst ist auch bei Inuus trotz dieser Überwachsung niemals gestört. Die Länge des Margo coronalis nimmt mit fortschreitender Entwicklung seinem Aussenbilde nach gegenüber dem Säuglingszustand ab, indem die Nahtpartie der Coronalis am Angulus sphenoidalis beiderseits vom Stirnfortsatz der Schläfenschuppe immer mehr überdeckt wird. Dem Sagittal-Coronalindex nach erwies sich Inuus den entsprechenden menschlichen Bildungen näherstehend als die Anthropoiden. Die Sagittal-Coronalindices der Anthropoiden, des Hylobates concolor und der Affen überhaupt, würden sich wohl ganz allgemein den menschlichen sehr viel mehr nähern, wenn die dem Index zu Grunde gelegten Masse in gleicher Weise, wie am Menschenschädel gewonnen werden könnten durch Ausschalten nebensächlicher Überwachsungen.

3. Margo temporalis.

Die Pars squamosa des Marge temporalis des Scheitelbeins geht bei Inuus an der Innenwand der Schädelkapsel bis auf die kompakten Jochbogen-Wurzelpartien des Schläfenbeins herab. Sie ist ihrer Form nach fast vollständig auf dem Säuglingszustand stehen geblieben, nur die Tabula externa der Schläfenschuppe ist über diese Kontaktlinie gegen den Scheitel zu in relativ höherem Grade darüber gewachsen. Durch diese Überwachsung lassen sich nach dem Aussenbilde am Schläfenrand des Scheitelbeins, mit fortschreitender Entwicklung immer deutlicher abgegrenzt, drei Abteilungen unterscheiden: ein Margo sphenoidalis, squamosus und mastoideus.

4. Margo lambdoideus.

Die Obliteration der Lambdanaht beginnt meist im Lambda. Von allen Gehirnschädelnähten schliesst sich die Lambdanaht zuletzt nach der Sutura squamosa des Scheitelbeines. Zuerst verwächst die Sagittalis, dann die Coronalis, namentlich im Bregmabezirk, ihr folgt die Sutura squamosa, den Schluss bildet die Lambdanaht. Am jüngsten Säuglingsschädel liegt die Oberschuppe des Hinterhauptsbeines ungezackt über der occipitalen Randlinie der beiden Parietalia. In der Folgezeit treten zunächst sehr gleichheitlich beiderseits an einem bestimmten Punkte Komplikationen der Nahtverbindung auf, welche sich später über den ganzen Nahtverlauf ausdehnen und von Überwachsungserscheinungen der Tabula externa der Oberschuppe des Occipitale über die Parietalia begleitet sind. Die Länge des Margo lambdoideus nimmt nach dem Aussenbilde gegenüber dem Säuglingszustand etwas ab, indem die Tabula externa der Pars mastoidea des Temporale beiderseits über die lateralen Enden des Margo lambdoideus des Parietale sich hinüberschiebt. Die entsprechenden Innenwerte der erwachsenen Schädel ergaben gegenüber jenen der Säuglinge keine merkliche Veränderung. Auch die Parietalia zeigen, wenn man die das Gehirn unmittelbar umhüllenden Flächen der Tabula interna in Betracht zieht, an erwachsenen Schädeln gegenüber dem Säuglingszustand keine Grössenzunahme.

Das Schläfenbein.

Das Längenwachstum der Schuppe ist noch einmal so gross wie das Höhenwachstum derselben. Die direkt das Gehirn deckenden Teile der Schläfenschuppe bei den erwachsenen Formen zeigen gegenüber dem Zustand im Säuglingsalter, was Höhenentwicklung derselben betrifft, keine Veränderung. Dasselbe gilt in etwas gemildertem Sinne, wenn die Innenmasse zu Grunde gelegt werden, auch für die Länge. Mit Ausnahme von zwei weiblichen erwachsenen Schädeln fand sich an dem gesamten Schädelmaterial von Inuus ein Stirnfortsatz der Schläfenschuppe. Dieser liegt, der Form nach verschieden, fast in seiner ganzen Flächenausdehnung als sehr dünnes Knochenblättchen dem Parietale beiderseits auf. Die wirkliche Kontaktstelle des Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe mit dem Frontale an der Innenwand der Schädelkapsel ist meist punktartig oder doch nur sehr klein (1—3 mm lang) und zwar dort, wo die Ala magna beiderseits zu höchst am Schädel hinaufgreift.

Der Pyramidenwinkel nimmt mit zunehmendem Alter ab. Die Abnahme dieses Winkels steht unverkennbar in Korrelation mit dem Längen-Breiten-Index des Schädels. Auch bei Inuus zeigt der Pyramidenwinkel, wie bei den Affen sehr allgemein, geringe Variation. Der ausgewachsene Schädel von Inuus speciosus ist in der Bildung des Pyramidenwinkels menschenähnlicher als Hylobates concolor, im Säuglingsalter sogar menschenähnlicher als Orangutan.

Das Hinterhauptsbein.

Der Grenzpunkt zwischen Ober- und Unterschuppe in der Sagittalkurve des Occipitale ist das innere Inion. Inuus zeigt sehr analog den menschlichen Verhältnissen eine beachtenswerte Präponderanz der Pars cerebri über die Pars cerebelli. Näherhin haben die erwachsenen Weibchen im allgemeinen eine relativ grössere Oberschuppe als die Männchen. Eine merkliche Wachstumszunahme zeigt sich am Sagittalbild des Occipitale nur bei der Unterschuppe der Männchen. An der Oberschuppe tritt vom Säuglingszustand an, wenigstens bei den Männchen keine sagittale Wachstumsveränderung mehr ein, während bei den Weibchen durch die stärkere Wölbung der Oberschuppe ihre Sehne etwas verkürzt wird. Eine Annäherung der beiden Schuppen aneinander bei zunehmendem Alter durch Knickung oder Biegung im Inion ist für Inuus im allgemeinen nach den Mittelwerten nicht zu erweisen, obwohl der Neigungswinkel der Ober- zur Unterschuppe im einzelnen als ziemlich variabel zu bezeichnen ist. Der Lambdawinkel nimmt nach den Mittelwerten im Laufe der Entwicklung ab, der Opisthionwinkel aber dafür ganz entsprechend zu. In Bezug auf die Neigung der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen wird Inuus relativ menschenähnlicher geboren, mit fortschreitender Entwicklung bilden sich hier aber immer mehr tierische Verhältnisse heraus. Diese Umbildung vollzieht sich im Kindesalter. Bei den Weibchen tritt nach Vollentwicklung des Gebisses hier keine Veränderung mehr ein. Die erwachsenen Männchen und darunter namentlich die alten Schädel zeigen in der Neigung der Foramen magnum-Ebene noch ausgesprochener die tierische Bildung. Inuus ist in der Neigung der Foramen magnum-Ebene menschenähnlicher als Orangutan. Die Neigung der Foramen magnum-Ebene ist bei Inuus allgemein als sehr variabel zu bezeichnen. Der Gesichtswinkel ist im allgemeinen bei Inuus dem Ordinatenwinkel gleich. Das Hinterhauptsloch wird mit zunehmendem Alter immer mehr nach rückwärts verlagert. Diese Rückverlagerung erreicht ihren Höhenpunkt bei den erwachsenen Männchen. Die Variationsbreite der Lage des Hinterhauptsloches ist bei den Säuglingen ebensogross wie bei den erwachsenen Formen. Der Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen nimmt bei Inuus mit fortschreitender Entwicklung im allgemeinen ab. Das Abfallen des Winkels erfolgt bei beiden Geschlechtern nicht gleich stark, in den verschiedenen Altersstadien nicht gleichheitlich, bei den Weibchen auch nicht in ununterbrochener Weise. Übereinstimmend bei beiden Geschlechtern ist, dass die Winkelabnahme frühzeitig, schon im Säuglingsalter einsetzt und dass sie am intensivsten ist beim Übergang vom Säuglings- in das Kindesalter. Gehirnwachstum und Veränderung des Basalwinkels stehen zueinander in Korrelation: innerhalb ein und derselben Altersgruppe entspricht dem grösseren Gehirnvolumen ein kleinerer Basalwinkel. Die Zeit des grössten Gehirnwachstums ist bei beiden Geschlechtern zugleich die Zeit, in welcher der Basalwinkel am meisten abfällt. Der Basalwinkel fällt näherhin nur so lange, als das Gehirn wächst. Das Gehirnwachstum bewirkt bei Inuus speciosus und wohl allgemein

bei den Affen eine Verkleinerung des Basalwinkels. Der Grund liegt in der geringen Wachstumsenergie der die Gehirnkapsel nach oben und rückwärts sowie seitlich umschliessenden Knochendecken, d. h. wenigstens der Tabula interna derselben, deren Nahtverbindungen sich relativ sehr frühzeitig schliessen, wodurch das Gehirn für seine Entwicklung nur noch den Schädelgrund beweglich findet und diesen um so leichter herabzudrücken vermag, als sein basal gerichteter Druck durch die verhältnismässig hohe Wachstumsenergie des Gesichtsskelettes, soweit dieselbe vergrössernd auf die Basilarlänge wirkt, unterstützt wird. Gleich dem Frontale, dem Parietale, der Schläfenschuppe hat auch das Occipitale bei den erwachsenen Formen, was die Innendimensionen seines Schuppenteiles betrifft, gegenüber dem Säuglingszustand keine nennenswerte Grössenzunahme erfahren.

Der Gesichtsschädel.

Der unter der deutschen Horizontalen gelegene Teil des Gesichtes wächst im Kindesalter und nach Vollentwicklung des Gebisses gleich stark nach abwärts. Dieses Abwärtswachstum des Gesichtes ist in beiden Altersstadien geringer als das Vorwärtswachstum desselben. Im Kindesalter wächst das Gesicht etwa dreimal so stark nach vorwärts als nach abwärts, hernach sind sich die beiden Wachstumsveränderungen nach abwärts und vorwärts mehr genähert, fast gleich gross. Das Höhenwachstum des Gesichtes ist sehr viel geringer als das Abwärts- und namentlich das Vorwärtswachstum desselben.

Obergesichtshöhe.

Die Obergesichtshöhe (Obergesichtslänge) nimmt im Kindesalter bei beiden Geschlechtern sehr gleichheitlich zu, später bleibt das weibliche Geschlecht in Bezug auf das Obergesichtshöhenwachstum hinter dem männlichen zurück. Beim Männchen geht das Höhenwachstum des Gesichtes in ungeschwächter Stärke fort. Das männliche Gesicht wird so bei Inuus fast ein Drittel höher (länger) als das der Weibchen. Im allgemeinen zeigt das männliche Gesicht durch die ganze Entwicklungsreihe in Bezug auf die Obergesichtshöhe grössere Neigung zu Variationen.

Gesichtsbreite.

Das Breitenwachstum des Gesichtes ist bei beiden Geschlechtern gleich gross. Das Hauptwachstum der Gesichtsbreite erfolgt im Kindesalter, bei beiden Geschlechtern ganz gleichheitlich. Während dieser Zeit wächst die Gesichtsbreite mehr wie doppelt so stark als nachher. Eine geschlechtliche Differenzierung im Gesichtsbreitenwachstum ist nicht zu bemerken, im Gegenteil eine auffallende Übereinstimmung. Dieses ist um so mehr zu beachten, als sich für das Obergesichtshöhenwachstum ein sehr differentes Verhalten bei beiden Geschlechtern ergab. Die Variation bewegt sich für die Gesichts-

breite bei beiden Geschlechtern während der verschiedenen Altersstufen in sehr korrespondierenden Grössen. Sie wächst im allgemeinen mit zunehmendem Alter und zeigt fast die gleichen Pendelweiten wie die Obergesichtshöhe.

Obergesichtsindex.

Je jünger die Formen, desto mehr nähern sich die Indexwerte den menschlichen. Das weibliche Geschlecht bleibt dem Jugendzustand näher und darum menschenähnlicher. Die grössere Gesichtslänge der Männchen gegenüber den Weibchen macht sich besonders nach vollständiger Entwicklung des Dauergebisses bemerkbar. Die überwiegende Gesichtslänge ist der Grund, warum bei den erwachsenen Formen in den Indexwerten eine starke geschlechtliche Differenzierung hervortritt. Diese geschlechtliche Differenzierung der Obergesichtshöhe wird durch die zwischen Alveolarrand und Unterrand der Augenhöhlen liegende Partie des Gesichtes bewirkt.

Ganze Gesichtshöhe.

Die Verschiedenheit der Werte für die ganze Gesichtshöhe im Verlaufe der Entwicklung wird bewirkt durch die Verschiedenheit der Obergesichtshöhenwerte. Jener Teil der Gesichtshöhe dagegen, welcher in der Entfernung des Alveolarrandes des Oberkiefers vom untern Messpunkt am Unterkiefer gegeben ist, bleibt vom Kindesalter an sehr konstant gleich gross.

Jochbreite.

Das Wachstum der Jochbreite ist für beide Geschlechter am stärksten im Kindesalter. Während im Kindesalter das Jochbreitenwachstum der Männchen und das der Weibchen ziemlich gleichheitlich vor sich geht, übertrifft nach Vollentwicklung des Gebisses das Wachstum der Jochbreite bei den Männchen erheblich das bei den Weibchen. Die Variation der Jochbreite überwiegt zwar durch die ganze Entwicklungsreihe bei den Männchen die der Weibchen, doch ist ein bedeutender Unterschied erst bei den erwachsenen Formen bemerkbar, indem sie hier bei den Männchen auffallend gross wird.

Jochbreite und Gesichtsbreite.

Mit fortschreitender Entwicklung übertrifft das Wachstum der Jochbreite immer mehr das der Gesichtsbreite. Nach vollständiger Ausbildung des Dauergebisses ist die Wachstumszunahme der Jochbreite mehr als doppelt so gross, als jene der Gesichtsbreite. Sowohl die Jochbreite als auch die Gesichtsbreite wachsen am stärksten im Kindesalter.

Profilwinkel.

Der Profilwinkel nimmt vom Säuglingszustand an beständig, aber für beide Geschlechter nicht gleich stark ab. Schon bevor das Gebiss durch Erscheinen der Dauer-Eckzähne sich geschlechtlich deutlich differenziert hat, ist

nach den Mittelwerten am Profilwinkel eine Abnahme um 7° bemerkbar. Diese Verkleinerung geht bei den Weibchen in gleicher Stärke im Kindesalter fort, bei den Männchen sogar in gesteigertem Masse. Während bei den Weibchen nach Vollentwicklung des Dauergebisses keine Veränderung mehr eintritt, fällt bei den Männchen der Profilwinkel noch weiter um 2,86° im Mittel. Je kleiner der Gesichtswinkel, je tierischer also die Gesichtsbildung, desto mehr entfernen sich auch bei Inuus die Bauverhältnisse in der Schädelbasis von den dem menschlichen Schädel gewöhnlichen Bildungen.

Orbita.

Grösste horizontale Breite und grösste vertikale Höhe.

Horizontale Breite und vertikale Höhe sind im Säuglingsalter beiderseits gleich gross, d. h. die Augenhöhleneingänge sind rund, sie sind extrem hypsikonch. Die Variation nach den absoluten Werten ist für beide Augenhöhlen gleichheitlich ausserordentlich gering. Die Augenhöhleneingänge sind bei den erwachsenen Formen relativ niedriger geworden, besonders bei den Männchen. Sie haben die rundliche Form des Säuglingsalters verloren. Ihre Gestalt ist gegen die mesokonche Form hin verschoben, wenn sie auch an sich immer noch übertrieben hypsikonch bleiben. Nach den Mittelwerten des Orbitalindex ist dies für beide Geschlechter bei der linken Augenhöhle etwas mehr der Fall als bei der rechten. Sowohl nach den Werten für die vertikale Höhe wie noch mehr gemäss jenen der horizontalen Breite ist der Augenhöhleneingang bei den erwachsenen Weibchen beiderseits kleiner als bei den Männchen. Die Variation hat im allgemeinen gegenüber dem Säuglingszustand bei den erwachsenen Formen etwas zugenommen, bleibt aber immer noch gering und für beide Geschlechter gleich gross für beide Augenhöhleneingänge. Die relativ grösste Variation zeigt rechts und links gleichheitlich die vertikale Höhe bei den Männchen.

Grösste schiefe Breite und grösste schiefe Höhe.

Vertikale Höhe und schiefe Höhe sind im Säuglingsalter beiderseits ganz gleich gross. Die schiefe Breite dagegen (beiderseits 22,71) ist grösser als die horizontale Breite (R 20,79, L 20,92). Die schiefe Breite ist im erwachsenen Zustand bei beiden Geschlechtern grösser als die schiefe Höhe, besonders an den linken Augenhöhlenrändern der Weibchen, während bei den Männchen rechts und links Symmetrie herrscht. In dem Wachstum der einzelnen Durchmesser herrscht bei beiden Geschlechtern für den rechten und linken Augenhöhleneingang vollständige Symmetrie mit Ausnahme der schiefen Breite, welche bei beiden Geschlechtern für den rechten und linken Augenhöhleneingang etwas verschieden ist besonders, wie schon erwähnt, bei den Weibchen. Das Wachstum der einzelnen Durchmesser ist bei den Männchen durchgehends grösser als bei den Weibchen. Der grösste Durchmesser der Augenhöhlen liegt bei Inuus

also mit geringer Ausnahme nicht in der Horizontalebene, sondern bildet einen Winkel mit derselben. Dieser Winkel beträgt bei den Säuglingen 57°, bei den erwachsenen Formen für beide Geschlechter 55°. Er ist für beide Altersklassen als ausserordentlich konstant zu bezeichnen.

Tiefe der Augenhöhlen.

Die Tiefe der Augenhöhlen steht in direktem Verhältnis zur Schädellänge: Je länger der Schädel, desto tiefer die Augenhöhlen. Je älter der Schädel, desto tiefer wird auch relativ die Augenhöhle besonders wiederum bei den Männchen. Die Augenhöhlentiefe ist ungefähr ein Drittel der Schädellänge.

Kapazität der Augenhöhlen.

Die Kapazität der Augenhöhlen ist beim männlichen Geschlechte grösser als beim weiblichen. Sie ist bei den erwachsenen Weibchen beinahe doppelt so gross wie im Säuglingsalter, bei den Männchen noch etwas grösser. Die Volumenvergrösserung erfolgt hauptsächlich im Kindesalter, bei den Männchen mehr als bei den Weibchen. Sie ist in geringerem Masse, für beide Geschlechter nun ziemlich gleichheitlich, auch nach Vollentwicklung des Dauergebisses zu konstatieren.

Kapazität der Augenhöhlen und Schädelkapazität.

Die Kapazität der Augenhöhlen steht in direktem Verhältnis zur Schädelkapazität. Das Volumen der beiden Augenhöhlen bleibt mit fortschreitender Entwicklung nicht im gleichen Verhältnis zum Gehirnschädelvolumen. Im Säuglingsalter ist das Volumen der beiden Augenhöhlen weniger als $^1/_8$ des Gehirnvolumens, bei den erwachsenen Formen dagegen mehr als $^1/_5$ desselben. Das Augenhöhlenvolumen ist im Verhältnis zum Gehirnvolumen bei den Männchen grösser als bei den Weibchen.

Anteil der Augenhöhleneingänge an der Gesichtsfläche.

Die Augenhöhleneingänge füllen im Jugendzustand eine relativ bedeutend grössere Fläche am Gesichtsschädel aus, als im erwachsenen Zustande des Schädels: Die Augenhöhlen nehmen im Säuglingsalter den grössten Teil des Gesichtes ein. Dieses Verhältnis dreht sich mit zunehmenden Alter um: Die Gesichtsfläche überwiegt die von den Augenhöhlen eingenommene Fläche.

Interorbitalbreite.

Die Interorbitalbreite ist bei den Männchen nach den Mittelwerten um 1 mm grösser als bei den Weibchen. Die Interorbitalbreite ist im erwachsenen Zustand etwa doppelt so gross wie bei den Säuglingen.

Verhältnis der Interorbitalbreite zur Gesichtsbreite.

Die Interorbitalbreite nimmt bei fortschreitender Entwicklung nicht bloss im absoluten Sinne, sondern auch im Verhältnis zur Gesichtsbreite, also relativ zu. Sie ist auch in diesem relativen Sinne bei den Männchen grösser als bei den Weibchen.

Verschluss der Augenhöhle gegen die Schläfengrube.

Bei Inuus ist die Fossa pterygoidea als relativ gross zu bezeichnen, sie ist menschenähnlicher als bei den Anthropoiden.

Nasengegend.

Nasenhöhe.

Die Nasenhöhe ist bei den Männchen im absoluten Sinne grösser als bei den Weibchen. Auch der Variationskreis ist sehr viel grösser bei den Männchen. (♂ V. = 23, ♀ V. = 8).

Nasenbreite.

In Bezug auf die Nasenbreite ist die geschlechtliche Differenzierung fast unmerklich. Die Nasenbreite zeigt gegenüber der Nasenhöhe bei beiden Geschlechtern eine sehr viel geringere Variation. Nasenbreite und Nasenhöhe sind bei den Weibchen konstanter als bei den Männchen.

Nasenindex.

Mit zunehmendem Alter nimmt die relative Breite der Nase ab, bei den Männchen mehr als bei den Weibchen. Die Nase der Männchen ist relativ etwas schmäler gebaut.

Nasenöffnung.

Die Nasenöffnung ist bei den Männchen nach den absoluten Werten höher und breiter als bei den Weibchen. Auch in der Bildung der Nasenöffnung ist das weibliche Geschlecht konstanter und, wie der Index zeigt, dem Säuglingszustand ähnlicher.

Länge der Nasenbeine.

Die männlichen Nasenbeine sind länger als die weiblichen und ihre Länge zeigt eine bedeutend höhere Variation als bei den Weibchen.

Breite des Nasendaches (Sehne).

Das männliche Nasendach ist im allgemeinen breiter als das weibliche.

Höhe des Nasendaches.

Das Nasendach ist bei den Säuglingen merklich weniger hoch gewölbt als bei den erwachsenen Formen. Die Nase der erwachsenen Männchen ist nach den Mittelwerten etwas höher gewölbt als bei den Weibchen. Relativ wenig gewölbte Nasen finden sich korrespondierend meist mit relativ starker Prognathie. Der grösste Breitendurchmesser der Nasenöffnung liegt dann auch gegen den Alveolarrand stärker als gewöhnlich verlagert.

Lage der Sutura nasofrontalis.

Der Abstand des Nasion von der Linie, welche beiderseits den Oberrand des Augenhöhleneinganges tangential berührt, verkleinert sich mit zunehmendem Alter. Die Entfernung des Nasion vom Stirnfortsatz der Jochbeine nimmt mit fortschreitender Entwicklung zu, bei beiden Geschlechtern gleichheitlich.

Intermaxillare.

Inuus speciosus ist in Bezug auf das Offenbleiben der Sutura incisiva und das Vorkommen von Spuren der Sutura interincisiva menschenähnlicher als Orangutan und Hylobates concolor. Der männliche Zwischenkiefer ist breiter als der weibliche. Er wächst vom Säuglingszustand an noch einmal so stark wie der weibliche. Der Zwischenkiefer ist bei den Männchen nicht bloss breiter, sondern auch länger als bei den Weibchen. Das Längenwachstum des weiblichen Zwischenkiefers vom Säuglingsalter an verhält sich zu dem des männlichen wie 3 : 4.

Der Gaumen.

Längenmasse des Gaumens.

Der männliche Gaumen ist bei Inuus länger als der weibliche. Der Höchstwert der weiblichen Gaumenlängen (51) erreicht nicht den Mindestwert der männlichen (52). Der Unterschied in der Gaumenlänge zwischen beiden Geschlechtern ist am merklichsten während der Entwicklung des zweiten Dauermolars. Das Längenwachstum des Gaumens kommt nach Vollentwicklung des Gebisses noch nicht zum Stillstand. Das grösste Längenwachstum zeigt, gemessen in der Sutura palatina mediana, beiderseits der Processus palatinus maxillae, dann folgt das Os incisivum, hernach beiderseits die Pars horizontalis ossis palatini. Geschlechtliche Differenzierung tritt im Gaumen am meisten hervor in der bei den Männchen bedeutenderen Länge der Pars horizontalis ossis palatini, darauf folgt der Processus palatinus maxillae, an letzter Stelle das Os incisivum. Das Os incisivum zeigt seine grösste Wachstumsenergie zur Zeit der Entwicklung des zweiten Molars. Es wächst im allgemeinen durch

die ganze Entwicklung des Gebisses ziemlich gleichmässig. Sein Wachstum hört auf mit der Ausbildung des Gebisses bei den Weibchen, bei den Männchen aber ist noch eine kleine Grössenzunahme zu konstatieren. Eine merkliche geschlechtliche Differenzierung zeigt sich in seinem Wachstum nur während der Entwicklung des zweiten Molars. Der Processus palatinus maxillae, gemessen in der Sutura palatina mediana, zeigt die grösste Wachstumsenergie zur Zeit der Entwicklung des ersten Dauermolars. Wie beim Os incisivum bleibt seine Wachstumsenergie während der ganzen Entwicklung des Gebisses gleich gross. Nach Vollentwicklung des Gebisses hört sein Wachstum fast vollständig auf. Geschlechtliche Differenzierung zeigt sich in seinem Längenwachstum während der Entwicklung des zweiten Molars. Die Pars horizontalis ossis palatini, gemessen ebenfalls in der Sutura palatina mediana, zeigt die grösste Wachstumsenergie während der Entwicklung des zweiten Molars. Ihr Längenwachstum lässt während der Entwicklung des dritten Molars auffallend nach, um nach Entwicklung des Gebisses wieder stark einzusetzen. In diesem Schwanken ihrer Wachstumsenergie nimmt sie gegenüber den beiden andern, den Gaumen mit ihr zusammensetzenden Knochen eine Sonderstellung ein. Die grösste und auffallendste geschlechtliche Differenzierung zeigt sich in ihrem noch nach Ausbildung des Gebisses bei den Männchen und nur bei diesen fortgehenden Längenwachstum. Der Gaumen ist am meisten geschlechtlich differenziert während der Entwicklung des zweiten Molars, wo der männliche Gaumen an allen ihn zusammensetzenden Knochenstücken gegenüber dem weiblichen ein stärkeres Längenwachstum zeigt, sodann nach Vollentwicklung des Gebisses an alten Schädeln besonders durch das bei den Männchen noch fortgehende Längenwachstum der Pars horizontalis ossis palatini.

Breitenmasse.

Im Säuglingsalter stehen die beiden Zahnreihen zueinander parallel, Vorder-, Mittel- und Endbreite des Gaumens sind gleich gross. Mit fortschreitender Entwicklung tritt in der Mitte eine schwache Ausbiegung der beiden Zahnreihen ein, so dass die Gaumenmittelbreite über die andern dominiert. Nachdem durch die Entwicklung der Canini die geschlechtliche Differenzierung des Gebisses erfolgt ist, convergieren die Zahnreihen mit schwacher Auswärtswölbung in der Mitte nach vorne, bei beiden Geschlechtern in gleich geringem Masse. Das Gaumenbreitenwachstum geht, wenn auch in schwächerem Masse, wie das Längenwachstum, nach Vollentwicklung des Gebisses noch etwas fort. Die Grösse der vorderen Convergens bleibt bei den Weibchen gleich, nur die Endbreite hat nach den Mittelwerten um ein geringes zugenommen. Bei den alten Männchen hat die Gaumenbreite auch vorne zugenommen, doch bleibt sie immer noch geringer als die Endbreite. Das Gaumenbreitenwachstum ist am stärksten während der Entwicklung des dritten Dauermolars im Kindesalter, bei beiden Geschlechtern vollständig gleichheitlich. Hernach überwiegt das Breitenwachstum des männlichen Gaumens an allen drei Massstellen in gleich geringem Masse das des weiblichen. Eine merkliche ge-

schlechtliche Differenzierung der Gaumen-Breitenverhältnisse tritt erst nach Vollentwicklung des Gebisses ein, bildet sich aber in prägnanterer Weise nur an sehr alten Schädeln aus.

Der Unterkiefer.

Der männliche Unterkiefer ist länger als der weibliche. Da die Variationsbreite der sagittalen Länge der Kaufläche für beide Geschlechter fast gleich ist (♀ V. 10, ♂ V. 11), so muss die hohe Variationstendenz der männlichen ganzen Kieferlänge der sagittalen Ausdehnung des Astteiles des Unterkiefers zugeschrieben werden. Dagegen wird die grössere ganze Länge (+ 11,62) der männlichen Unterkiefer in ziemlich gleicher Weise verursacht durch Überwiegen der sagittalen Länge der Kaufläche (+ 6,17) wie auch des Sagittaldurchmessers des Astteiles (+ 5,45) der männlichen Kiefer über die weiblichen. Die Zahnparabel des Unterkiefers zeigt die grösste Breite bei beiden Geschlechtern gleichheitlich zwischen den dritten Molaren. Die Zahnreihen differgieren hinten. Schon der Säuglingsunterkiefer zeigt, wenn auch in gemilderten Konturen, dieses Bild der Zahnreihe. Geschlechtsunterschiede kommen in der Kauflächenbreite nur sehr wenig zum Ausdruck, am meisten noch in der Mittelbreite. Die Konstans dieser Verhältnisse ist sehr gross, besonders beim weiblichen Geschlechte. Die Variationstendenz der Breite und Länge des Unterkiefers halten sich bei den Weibchen das Gleichgewicht. (Breite = V. 10; Länge = V. 11.) Beim männlichen Unterkiefer ist die Breite relativ konstanter (V. 16) als die Länge (V. 21). Die Wachstumsveränderung vom Säuglingszustand an ist in Bezug auf die Breite sehr viel geringer (♀ + 18,68, ♂ + 25,6 als bei der Länge (♀ + 25,52, ♂ + 31,69). Auch der Geschlechtsunterschied ist nur halb so gross. Die ausgewachsenen Unterkiefer sind relativ sehr viel länger als die der Säuglinge, bei denen Länge und Breite fast vollständig gleich sind. Unter den erwachsenen Formen sind wiederum die männlichen bemerkenswert länger als die weiblichen. Männlicher und weiblicher Unterkiefer sind gleich hoch. Gleichheitlich für beide Geschlechter und schon im Säuglingsalter nachweisbar ist die Erscheinung, dass der rechte Unterkieferast sehr oft niedriger ist als der linke. Die Höhenunterschiede selbst sind relativ gross. Die Äste des männlichen Unterkiefers bilden einen grösseren Winkel mit dem Unterkieferkörper als beim weiblichen Geschlechte und zwar gleich stark differenziert schon im Säuglingsalter. Im allgemeinen sind beim weiblichen Geschlechte die Längsachsen der Capitula einander bedeutend mehr zugedreht als beim männlichen. Im Säuglingszustand ist diese Torsion der Capitula-Achsen sehr gering, von der Frontalebene nur um je 5° abweichend $\left(\frac{10{,}6^{\circ}}{2}\right)$. Auffallend ist die ungewöhnlich grosse Variationsbreite beim männlichen Geschlechte. Sie ist doppelt so gross wie beim weiblichen. Die Längsachsen der Capitula stehen nur selten beiderseits im gleichen Winkel zur Sagittalebene. Der Winkel der beiden Unterkieferhälften ist um so grösser, der Parabel des mensch-

lichen Unterkiefers um so mehr genähert, je jünger die Formen sind. Das weibliche Geschlecht steht auch hier wiederum dem Jugendzustand erheblich näher. Nach der gewöhnlichen Annahme sitzt der Processus condyloideus mit seiner Längsachse senkrecht auf der entsprechenden Unterkieferhälfte auf. Für die Säuglinge von Inuus bestätigte sich dies nicht, wohl aber für die ausgewachsenen Formen. Regress des Corpus mandibulae: Die Weibchen bleiben in dieser Bildung geradezu auf dem Säuglingszustand stehen. Bei den Männchen dagegen wird, wohl durch die bedeutend grösseren Alveolen für die Dauer-Canini, auch der Vorderteil des Corpus mandibulae im Verlaufe der Entwicklung massiger angelegt und mehr nach vorwärts gedrängt. Wäre das Geschlecht eines Unterkiefers von Inuus nicht kenntlich durch die Bezahnung, so würde sein Gewicht eine sichere Antwort bringen, soweit es sich um erwachsene Formen handelt; denn der weibliche Höchstwert (39 g) erreicht nicht den männlichen Mindestwert (45 g).

Die Bezahnung.

Was die Anzahl, die Form und Grösse der Milchzähne betrifft, sowie ihre Stellung zueinander, ist das Bild für beide Geschlechter ein vollständig gleiches. Geschlechtliche und individuelle Varietäten sind im Milchgebiss nicht zu beobachten. In der Entwicklung des geschlechtlich differenzierten Dauergebisses lassen sich im normalen Verlauf drei Phasen unterscheiden, d. h. fünf Entwicklungsstadien, welche zeitlich deutlich voneinander getrennt werden können. Der Zahnwechsel beginnt bei Inuus ausnahmslos im Unterkiefer, wobei ebenso einheitlich der linke Teil jedes Zahnbogens vor dem rechten etwas in der Entwicklung voraus ist. Nur M_3 und auch C neigt zu einem wechselnden Verhalten, obwohl auch für diese beiden Zähne das frühere Erscheinen im Unterkiefer und auch hier wieder links zuerst, das gewöhnliche zu sein scheint. Ein besonders rasches Aufeinanderfolgen zeigt sich bei P_1 und P_2 in beiden Kiefern. Einen typischen Unterschied im Rhythmus des Erscheinens der Zähne zwischen Männchen und Weibchen habe ich nicht konstatieren können.

Gesichts- und Gehirnschädel.

a) Wachstumsveränderungen.

Die Wachstumsveränderungen, näherhin Wachstumszunahmen der einzelnen Teile des Gesichtsschädels sind sehr viel grösser (6—9× grösser) als die des Gehirnschädels. Die Wachstumsveränderungen am Gehirnschädel vom Säuglingsalter an bis zum erwachsenen Zustand sind bei den Männchen grösser als bei den Weibchen. Die Wachstumsveränderungen am Gesichtsschädel vom Säuglingsalter an bis zum erwachsenen Zustand sind bei den Männchen grösser als bei den Weibchen.

b) Variation.

Der Gehirnschädel zeigt bei den erwachsenen Männchen und Weibchen gleich grosse Neigung zur Variation.

Der Gesichtsschädel zeigt bei den erwachsenen Männchen eine sehr viel grössere Neigung zur Variation als bei den Weibchen. (13 : 8.)

Der Gesichtsschädel zeigt bei den erwachsenen Männchen eine sehr viel grössere Neigung zur Variation (13 : 8) als der Gehirnschädel.

Der Gesichtsschädel zeigt bei den erwachsenen Weibchen dieselbe (8,28 : 8,55) Neigung zur Variation als der Gehirnschädel.

Abgesehen von den durch Ranke für den Affenschädel ganz allgemein erwiesenen und von mir für Inuus speziell bestätigten, gesetzmässigen Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn- und Gesichtsschädel haben sich Formverschiedenheiten des Gehirn- oder Gesichtsschädels im Sinne von Typen unter dem mir zur Untersuchung vorliegenden Material von Inuusschädeln nicht konstatieren lassen.

Inhalt.

Seite

Einleitung, Material und Methode 7

I. Abschnitt.

Der Gehirnschädel.

Der Gehirnschädel im allgemeinen.

Allgemeine Formbeschreibung 12

Kapazität 16

Längen-Breiten-Verhältnis des Schädels 19

Längen-Breiten-Verhältnis der Aussendimensionen der Schädelkapsel . . . 19

Längen-Breiten-Verhältnis des Gehirnraumes des Schädels 22

Schädelhöhe 29

Nach der Methode der Frankfurter Verständigung 29

Nach meiner Methode 31

Lage der Calottenkulmination 32

Die Glabella-Inion-Linie 35

Neigung der Glabella-Inion-Linie zur deutschen Horizontalen 35

Abstand des Glabellarpunktes von der deutschen Horizontalen 35

Abstand des medianen, occipital prominierendsten Punktes der Hinterhauptskrista von der deutschen Horizontalen 36

Lageverhältnis der Protuberantia occipitalis externa zur Protuberantia occipitalis interna 37

Hinterhauptskrista und Inion 42

Wachstumsveränderung der Sagittalkurve 44

Grössenzunahme der Sagittalkurve 44

Wachstumsveränderung der Sagittalkurve als Ganzes 45

Wachstumsveränderung der einzelnen Teile der Sagittalkurve 45

Formveränderung der Sagittalkurve 48

Postorbitale Einschnürung 49

Grösse der postorbitalen Einschnürung 49

Fronto-Biorbital-Index 51

Fronto-Parietal-Index 51

Lage der postorbitalen Einschnürung 53

Seite

Beschreibung der einzelnen Gehirnschädelknochen und Nähte.

Das Stirnbein 54
Neigung des Stirnbeins zur deutschen Horizontalen 54
Eigenkrümmung des Stirnbeins 55
In sagittaler Richtung 55
In frontaler Richtung 57
Verhältnis von Länge und Breite des Stirnbeins 59
Länge des Stirnbeins (Sehne) 59
Breite des Stirnbeins (Sehne) 60
Die Kranznaht 61
Form der Kranznaht 61
Winkel der Kranznaht 64

Das Scheitelbein 65
Margo sagittalis 66
Margo coronalis 68
Margo temporalis 70
Margo lambdoideus 72

Das Schläfenbein 74
Pars squamosa 74
Stirnfortsatz der Schläfenschuppe 77
Pars petrosa 78
Pars mastoidea 80

Das Hinterhauptsbein 80
Verhältnis der Oberschuppe zur Unterschuppe 80
Abknickung der Hinterhauptsschuppe 83
Das Foramen occipitale magnum 86
Neigung der Foramen magnum-Ebene zur deutschen Horizontalen . . . 86
Lage des Foramen occipitale 88
Winkel der Unterfläche der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines mit der deutschen Horizontalen 90
Grössenveränderung des Occipitale 98
Schematische Darstellung der Winkel- u. Grössenverhältnisse des Hinterhauptsbeines 99

II. Abschnitt.

Der Gesichtsschädel.

Der Gesichtsschädel im allgemeinen 101

Der Gesichtsschädel im einzelnen.

Obergesichtshöhe 102
Gesichtsbreite 104
Ganze Gesichtshöhe 106

Seite

Jochbreite 107
Jochbreite und Gesichtsbreite 108
Jochbreite, Gesichtsbreite und grösste Breite des Stirnbeins 108
Profilwinkel 109
Orbita 111
Grösste horizontale Breite und grösste vertikale Höhe der knöchernen Augenhöhleneingänge 112
Grösste schiefe Breite und grösste schiefe Höhe der knöchernen Augenhöhleneingänge 113
Entwicklung der Incisura frontalis 115
Tiefe der Augenhöhlen 116
Kapazität der Augenhöhlen 117
Kapazität der Augenhöhlen und Schädelkapazität 117
Anteil der Augenhöhleneingänge an der Gesichtsfläche 118
Interorbitalbreite 119
Verhältnis der Interorbitalbreite zur Gesichtsbreite 120
Verschluss der Augenhöhlen gegen die Schläfengrube 120

Nasengegend 121
Nasenhöhe 122
Nasenbreite 123
Nasenöffnung 123
Länge der Nasenbeine 124
Das Nasendach 125
Profilbild der Nase 126
Lage der Sutura nasofrontalis 126
Intermaxillare 127
Breite, Länge des Zwischenkiefers 129
Hinaufgehen des Zwischenkiefers über die Nasenöffnung 129

Der Gaumen 130
Länge des Gaumens 130
Breite des Gaumens 136

Der Unterkiefer 138
Ganze Länge des Unterkiefers 138
Sagittale Länge der Kaufläche 139
Breite der Kaufläche 140
Grösste Breite des Unterkiefers 141
Höhe der Unterkieferäste 142
Unterkieferwinkel 143
Torsion der Condylenlängsachsen 143
Winkel der beiden Unterkieferhälften 145
Regress des Corpus mandibulae 146
Gewicht des Unterkiefers 147

Die Bezahnung 149
Das Milchgebiss 149
Der Zahnwechsel 151

Seite

Das bleibende Gebiss 152

Überzählige Zähne, Caries und Abnützung der Zähne 157

Vergleichende Gegenüberstellung der Wachstumsveränderungen am Gehirn- und Gesichtsschädel vom Säuglingsalter bis zum Zustand bei den erwachsenen Formen in abfallende Reihen geordnet 159

Vergleichende Gegenüberstellung der Wachstumsveränderungen am Gehirn- und Gesichtsschädel vom Säuglingsalter bis zum erwachsenen Zustand bei Männchen und Weibchen, in abfallende Reihen geordnet bei den Männchen . . 162

Vergleichende Gegenüberstellung der Variationsbreiten der Gehirn- und Gesichtsschädelmasse innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe 164

Vergleichende Gegenüberstellung der Variationsbreiten der Gehirn- und Gesichtsschädelmasse der erwachsenen Formen, beide Geschlechter zusammengenommen 166

Vergleichende Gegenüberstellung der Variationsbreiten der Gehirn- und Gesichtsschädelmasse der erwachsenen Männchen und Weibchen, in abfallende Reihen geordnet bei den Männchen 167

Zusammenstellung der wichtigeren Resultate 170